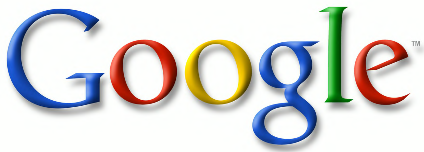


1827







Kriegstechnische Zeitschrift.

Für Offiziere aller Waffen.

Zugleich

Organ

für

kriegstechnische Erfindungen und Entdeckungen

auf allen militärischen Gebieten.





Verantwortlich geleitet

von

E. Hartmann,

Generalmajor z. D.

Berlin 1909.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

SW., Kochstraße 68—71.



Zwölfter Jahrgang. 1909.



Inhaltsverzeichnis des Jahrganges 1909

der

„Kriegstechnischen Zeitschrift".

Aufsätze.

Mitteilungen.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Bücherschau.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.



Die Oberlafetten neuerer Steilfeuergeschütze.

Mit sieben Bildern.

Unausgesetzt arbeitet Artillerie wie Technik an Verbesserungen des Rohrrücklaufsteilfeuergeschützes. Und dieses Streben ist durch die heutigen Anschauungen nur zu gerechtfertigt. Sah man früher die Feldhaubitze infolge ihrer beschränkten Verwendungsweise gegenüber der Feldkanone als »Spezialgeschütz« an, so haben sich neuerdings die Ansichten hierüber wesentlich geändert.

Infolge der bedeutenden Verbesserungen, welche die Steilfeuergeschütze und ihre Munition in letzter Zeit erfahren haben, ist deren Verwendungsweise jetzt schon eine weit ausgedehntere. Dies, sowie die, gegen früher veränderte Kampfweise der Infanterie ist wohl der Grund, weshalb es nicht an Stimmen fehlt, die unter den neuen Verhältnissen der Feldkanone die Stellung eines Spezialgeschützes anweisen. Auch im Artillerie-Exerzier-Reglement dürften die folgenden Sätze obige Auffassung in gewissem Sinne zum Ausdruck bringen: »Die Kanonenbatterien sind gegen alle Ziele zu verwenden mit Ausnahme solcher, welche durch stärkere Eindeckungen geschützt sind. Die Haubitzbatterien sind gegen alle Ziele einschließlich der stark eingedeckten zu verwenden.«

Das lebhafte Bestreben nach Verbesserung der Feldhaubitze findet weiter eine Begründung in dem Verlangen nach einem Einheitsgeschütz für die Feldartillerie. Die bisherigen Veröffentlichungen stimmen in den Anforderungen, die an ein Einheitsgeschütz gestellt werden, im wesentlichen darin überein, daß dessen Aufbau sich jedenfalls weit eher einer Haubitze als einem Flachbahngeschütz nähern wird.

Dies sind Gründe genug, die die weitere Vervollkommnung der Steilfeuergeschütze rechtfertigen.

Trotz der vielen Verbesserungen der heutigen Feldhaubitze scheinen jedoch nur wenige Heeresverwaltungen mit der endgültigen Einführung eines der in Versuch stehenden Modelle vorzugehen; zumeist befindet man sich noch im Versuchsstadium, ein Zeichen, daß der Konstrukteur noch nicht alle Anforderungen der Artillerie erfüllt hat.

In der Tat bieten die modernen Feldhaubitzen wegen der verschiedenartigsten Anforderungen, die wieder als Folge der vielseitigen Verwendungsweise anzusehen sind, dem Techniker nicht unerhebliche Schwierigkeiten.

Die Feldhaubitzfrage hat sowohl in technischer wie artilleristischer Beziehung eine umfangreiche Literatur hervorgerufen. In folgendem soll nur die technische Seite der Frage behandelt werden, und zwar in der

Hauptsache: die Oberlafette, sowie die Vor- und Rücklaufbremse und der Vorholer und deren Wirkungsweise.

In den letzten Jahren wird die Haubitzfrage auch durch eine Ausführung zu lösen versucht, die dem Rohr einen — für alle Erhöhungen gleichbleibenden — Rücklauf gestattet. Bei allen wirklichen oder scheinbaren Vorteilen dieser Ausführungsart ist aber dennoch einem selbsttätig mit der Erhöhung abnehmenden Rücklauf bei Steilfeuergeschützen unzweifelhaft eine hohe Bedeutung nicht abzusprechen. Freilich hat man hier, wie dort — wie überhaupt bei jeder Neukonstruktion — gewisse Einrichtungen mit in Kauf zu nehmen, die an älteren Ausführungen nicht notwendig waren, weil man mit solchen Forderungen an frühere Lafetten überhaupt nicht herangetreten ist. Sache des Konstrukteurs ist es aber, diese neuartigen Einrichtungen den praktischen Anforderungen der artilleristischen Fachleute entsprechend zu gestalten und eine möglichst einfache, dabei aber feldtüchtige Waffe zu schaffen.

Trotzdem über dieses Thema schon viel für und wider die einzelnen Ausführungen geschrieben wurde, so erscheinen doch einige, bisher weniger berührte Punkte wichtig genug, deren Besprechung zu rechtfertigen. Die Einrichtungen der beiden Feldhaubitzsysteme, die sich im wesentlichen durch den — für alle Erhöhungen — gleichlangen und den veränderlichen Rohrrücklauf unterscheiden, werden als bekannt vorausgesetzt.

Während den bisherigen Haubitzausführungen mit veränderlichem Rohrrücklauf im wesentlichen die beiden deutschen Patente Nr. 160 189 und 136 981 aus dem Jahre 1902 zugrunde liegen, hat man bei den Haubitzen mit gleichbleibendem Rohrrücklauf auf die bereits seit Jahrzehnten bekannte, oft angewandte und ebenso oft wieder aufgegebene Zurückverlegung der Schildzapfen an das Bodenstück des Rohres zurückgegriffen. Diese Ausführungsart wurde auf das Rohrrücklaufsystem übertragen und in Verbindung gebracht mit einer, durch eine Feder entlasteten Höhenrichtmaschine — deutsches Patent Nr. 158 182 (1902). Auf diese Weise gelangt man zu einer Ausführung, die einen, für alle Erhöhungen gleichlangen Rücklauf gestattet, ohne daß das Bodenstück des Rohres bei größter Erhöhung den Boden berührt. Eine dritte, hierher gehörige neuartige Ausführung bildet augenblicklich den Gegenstand mehrerer Patentanmeldungen Z. 5274, 5541, 5685 XI 72 c.

Diese Ausführung verändert — unter Anwendung eines Massivkolbens in einem gezogenen Bremszylinder — mit der Erhöhung auch die Länge des Rücklaufes, gleichzeitig aber noch die Vorlaufbremse sowie die Spannung des Federvorholers. Bei einer nach diesen Grundsätzen gebauten Haubitze würde demnach der horizontalen Lage des Rohres der größte Rücklauf, gleichzeitig aber auch die geringste Anfangsspannung der Vorholfeder, sowie die größte Vorlaufbremswirkung entsprechen. Die entgegengesetzten Verhältnisse treten bei größter Elevation auf.

Es ist nicht ohne Interesse, die Bremseinrichtungen sowie die Wirkungsweise der Federvorholer der soeben erwähnten drei Ausführungen näher zu betrachten. Zunächst mögen einige Worte über die Flüssigkeitsbremsen, und zwar zunächst über solche mit veränderlichem Rücklauf gestattet sein, um sodann auf den gleichbleibenden Rücklauf und schließlich auf die Wirkungsweise der Federvorholer beider Systeme einzugehen. Erst am Schluß werden die Patentanmeldungen besprochen werden, da hier die drei Größen: Rücklauf, Vorlaufbremse und Federvorspannung gleichzeitig und zusammenhängend geändert werden.

Bei den nach dem Patent Nr. 160 189 ausgeführten Flüssigkeitsbremsen wird die Rücklaufänderung im wesentlichen durch Verdrehen der Bremskolbenstange und des mit dieser verbundenen Kolbenkörpers gegenüber einer auf letzterem aufliegenden Scheibe hervorgebracht (Bild 1 Fig. 2). Letztere erhält während des Rücklaufs eine drehende Bewegung durch in die Zylinderwandungen eingeschnittene, gewundene Führungsnuten, in welche die Scheibe mittels Nasen eingreift. Kolbenkörper und Scheibe sind mit Durchflußöffnungen für die Bremsflüssigkeit versehen, die durch die während des Rücklaufs sich drehende Scheibe immer mehr verengt werden, bis zum vollkommenen Abschluß, der das Ende der Rücklaufbewegung zur Folge hat. Die Länge des Rücklaufs wird nun durch Drehen der Kolbenstange und somit des Kolbens in Feuerstellung von der Höhenrichtmaschine aus in der Weise bewirkt, daß dadurch die Anfangsdurchströmungsöffnungen für das Glyzerin vergrößert oder verkleinert werden. Zwecks Vorlaufregulierung ist auf der Kolbenscheibe ein sich achsial bewegendes, federbelastetes Ventil angebracht, das — in geradlinigen Nuten im Zylinder geführt — die Durchflußöffnungn im Kolben beim Vorlauf je nach der Erhöhung abdeckt oder freigibt. Die Übertragung der Bewegung von der schwingenden Wiege auf die zu drehende Kolbenstange geschieht durch Drehung eines, auf der Kolbenstange und an der Wiege drehbar befestigten Zahnsektorpaares, das mit einem an den Unterlafettenwänden befestigten Schraubenradsektor in Verbindung steht.

Ist an anderen Stellen nicht nur diesem dreiteiligen Kolben der vielleicht nicht ganz unverdiente Vorwurf gemacht worden, daß dieser Kolben für ein feldtüchtiges Geschütz zu kompliziert sei, außerdem sein Zusammensetzen nur von geübten Händen sachgemäß vorgenommen werden könne, so sind des weiteren manche Zweifel über die Art der Bewegungsübertragung von der Wiege auf den Kolben laut geworden. Diesem letzten Einwand ist aber entgegenzuhalten, daß die Übertragungsglieder zumeist geschützt liegen und außerdem nichts im Wege steht, sie möglichst widerstandsfähig auszuführen. Allerdings ist nicht zu leugnen, daß die Übertragung selbst eine jener neuartigen Einrichtungen ist, die nicht zur Einfachheit des Geschützes beitragen. Und gerade bei den mit dem soeben beschriebenen dreiteiligen Kolben ausgestatteten Steilfeuergeschützen dürfte der obige Vorwurf um so zutreffender sein, als einmal die Regulierung des Rücklaufs wenig übersichtlich und kontrollierbar ist, weil der wesentlichste — und dabei nicht der einfachste — Teil des Mechanismus — innerhalb des Zylinders, die Übertragungsglieder an der, dem feindlichen Feuer zugekehrten Stirnseite der Oberlafette liegen und die Regulierung immerhin ziemlich empfindlich wirken dürfte. Aus verschiedenen Veröffentlichungen hierüber läßt sich entnehmen, daß bei einem Ausschlag der Wiege von etwa 40° der Unterschied zwischen größtem und kleinstem Rücklauf etwa 600 mm und die, diesem entsprechende Kolbendrehung etwa 30° beträgt. Bei einem inneren Bremszylinderdurchmesser von etwa 90 mm und einer zugehörigen Kolbenstange von etwa 38 mm, würde einem Rücklaufunterschied von 600 mm eine Kolbendrehung von etwa 29,5 mm und einer Kolbenstangendrehung von etwa 12,5 mm — auf dem bezüglichen Umfang gemessen — entsprechen. Aus diesen Zahlen ersieht man, daß dieser Art von Rücklaufregulierung eine gewisse Empfindlichkeit nicht abzusprechen ist. Es soll hier nicht weiter untersucht werden, inwieweit ein in den Bewegungsübertragungsgliedern auftretender Spielraum — herrührend von Montage-

fehlern oder Erschütterungen beim Schießen oder auf dem Marsch — sich mit der Zeit ungünstig auf die Wirkungsweise der Regulierung äußern wird. Jedenfalls werden aber solche Spielräume bei der an sich empfindlichen Art der Regulierung auf die Dauer nicht ganz ohne Einfluß auf die Rücklauflänge bleiben.

Die Vorlaufregulierung wird bei diesen Drosselscheibenkolben durch, achsial auf der Kolbenstange verschiebbare, teilweise federbelastete Ventile in der Weise bewirkt, daß diese Ventile der durchströmenden Flüssigkeit beim Vorlauf je nach der Erhöhung einen größeren oder geringeren Querschnitt im Kolben freigeben. Im allgemeinen hat man mit dergleichen Ventilen in Bremszylindern keine allzu günstigen Erfahrungen gemacht. Bei der plötzlichen Umkehr am Ende des Rücklaufs wird ein stoßweises Öffnen oder Schließen des Ventils kaum zu vermeiden sein. Ist das Ventilmaterial nicht ausgesucht zähe und dabei nicht zu weich, sind scharf eingesetzte — bei Anwendung von Nuten kaum zu vermeidende — Kanten vorhanden, so sind Brüche nicht unwahrscheinlich; diese aber hier um so gefährlicher, da von außen nicht wahrnehmbar. Diesem Übelstande sucht man zu begegnen durch einen nur geringen Hub, den man den Ventilen gibt. Hierdurch aber vermögen die Ventile ihren eigentlichen Zweck nicht vollkommen zu erfüllen.

Aus den bisherigen Veröffentlichungen über diese Bremsregulierung ist nicht genau ersichtlich, wie der Ein- und Ausbau der Vorholfedern, sowie die scheinbar hierdurch notwendig werdende Demontage der teilweise im vorderen Wiegendeckel untergebrachten Bewegungsübertragungsteile gedacht wurde. Die betreffenden Veröffentlichungen sagen allerdings, daß Einrichtungen vorhanden seien, die ein Verwechseln oder verkehrtes Einsetzen einzelner Teile unmöglich machen. Das dürfte aber ein unsicheres Suchen und zeitraubendes Tasten nicht ausschließen; auch berechtigen solche Andeutungen zu dem Schluß, daß das Auseinandernehmen und Auswechseln der Federn nicht so ganz einfach zu sein scheint; jedenfalls gehören ausgesuchte Leute dazu, die derartige Arbeiten sogar in Feuerlinie vorzunehmen imstande sind. Die Möglichkeit eines schnellen Federauswechselns dürfte aber gerade bei Steilfeuergeschützen nicht zu den allerletzten Anforderungen gezählt werden, die erfahrene Artilleristen an solche Geschütze stellen. Weit eher, als bei den Feldgeschützen wird hier mit einem Lahmwerden oder Zubruchgehen der Federn gerechnet werden müssen, da hier eine ungleich höhere Beanspruchung infolge der größeren geforderten Leistung im Zusammenhang mit der nur geringen Länge der Federn auftritt.

Ein weiterer Umstand bei diesen Bremsen mit Drosselscheibenkolben erscheint der Beachtung wert. Der beim Rücklauf im Zylinder auftretende Flüssigkeitsdruck erhöht sich entsprechend den verminderten Durchflußöffnungen im Kolben beim Durchfluß durch diese ganz bedeutend und sucht den Kolben auseinanderzupressen. Infolge des geringen Spielraums zwischen Kolben und Zylinderwandung wird sich der Bremsdruck nur langsam als Gegendruck in diesem Zwischenraum fortpflanzen, anderenteils wird aber nur eine geringe Ausbauchung der schwächsten Stelle der Kolbenwandung genügen, um ein Klemmen und schließlich Festsitzen des Kolbens zu bewirken. Diese Möglichkeit erscheint aber durchaus nicht ausgeschlossen, einmal wegen der schwachen Wandungen, die solche Kolben an den durchbrochenen Stellen aufweisen, sodann aber wegen der geringen Festigkeit der gewöhnlich zum Kolben verwendeten Bronze. Bei Anwendung solcher Kolbenbremsen auf schwerere Geschütze, die

unter großen Erhöhungen schießen und bei denen der Rücklauf auch nicht wesentlich verlängert werden kann, dürfte vorstehender Übelstand noch weit eher eintreten können.

Die Rücklaufregulierung, die durch den soeben beschriebenen mehrteiligen Kolben des Patents 160 189 bewirkt wurde, wird bei dem Patent 136 981 durch einen massiven, nicht drehbaren Kolben erreicht. Zu diesem Zweck sind die vor und hinter dem Kolben liegenden Zylinderräume durch einen Kanal verbunden, in dem ein Drehschieber eingebaut ist. Dieser letztere wird durch einen an der Unterlafette befestigten Arm gehindert, an der Drehung der Wiege teilzunehmen. Der an der Oberlafette sitzende Schildzapfen ist teilweise hohl und bildet gewissermaßen das Gehäuse für den feststehenden Drehschieber. Der Schildzapfen ist nun mit den Schieberaussparungen entsprechenden Öffnungen versehen, die vermittels der oben erwähnten Kanäle die Verbindung der Räume vor und hinter dem Bremskolben herstellen. Bei wachsender Erhöhung wird daher die durchströmende Bremsflüssigkeit mehr und mehr gedrosselt und somit der Rücklauf vermindert. Der Drehschieber vertritt hier gewissermaßen die Drosselscheibe des oben beschriebenen dreiteiligen Kolbens.

Außer dieser Rücklaufregulierung wird durch dasselbe Patent 136 981 noch die Möglichkeit gegeben, auch bei kurzem Geschützrohr und kurzer Oberlafette durch Einschalten eines Schlittens zwischen Kanone und Oberlafette einen langen Rohrrücklauf anzuwenden. Weiter wird durch das Patent eine eigentümliche Verwendungsweise der Vorholfedern auf Zug und Druck geschützt. Die 2 × 2 Federn liegen hier zu beiden Seiten des Bremszylinders, und scheint bei deren Anordnung wenig Rücksicht auf leichtes Auswechseln genommen zu sein. Im folgenden noch einige Worte über die Flüssigkeitsbremse. Gegenüber der oben beschriebenen Ausführung mit dem mehrteiligen Kolben sind zunächst die verhältnismäßig vielen Stopfbüchsen zu erwähnen, die die Einfachheit und Feldtüchtigkeit eines Rohrrücklaufgeschützes nicht gerade erhöhen. Während man bei obiger Ausführung mit nur einer Stopfbüchse auskommt, zeigt die Zeichnung der Patentschrift 136 981 zwei Dichtungen am Zylinder und eine am Drehschieber.

Infolge der geringen Abmessungen des eigentlich regulierenden Organs — des Drehschiebers — dürfte auch hier das bei der ersten Ausführung mit dreiteiligem Kolben Gesagte Anwendung finden: eine nur wenige Millimeter betragende Bewegung des Drehschiebers (Bild 6 der Patentschrift 136 981) wird schon eine verhältnismäßig große Rücklaufänderung zur Folge haben, da jeder Drehung des Rohrs eine gleiche Drehbewegung der nur kleinen Kanäle im Drehschiebergehäuse entspricht. Zugunsten dieser empfindlichen Regulierung spricht allerdings hier eine denkbar einfache Bewegungsübertragung, welche Störungen durch äußere Einflüsse so gut wie ausgeschaltet erscheinen läßt. Das Wesentlichste an diesem Patent dürfte aber sein, daß hier wohl zum erstenmal der Gedanke ausgesprochen wurde: »daß der Widerstand der hydraulischen Bremse mit dem Erhöhungswinkel des Geschützes selbsttätig wachsend gestaltet wird.« Ein zu obigem gehöriges Zusatzpatent bildet auch den zweiten Schildzapfen in gleicher Weise wie oben beschrieben als Drehschieber aus. Während der eine den Rücklauf reguliert, geschieht durch den zweiten Drehschieber die selbsttätige Vorlaufregulierung. Die Dichtungsstellen werden hierdurch aber so erhöht, daß

eine erfolgreiche Übertragung dieses Gedankens in die Praxis wohl fraglich erscheinen dürfte.

Von den verschiedenen Einwendungen, die gegen Steilfeuergeschütze mit veränderlichem Rücklauf überhaupt erhoben werden, ist es aber namentlich die hohe Beanspruchung der Lafette durch den Schuß bei größter Erhöhung, die von den Gegnern dieses Systems geltend gemacht wird. Selbstverständlich muß zugegeben werden, daß die Beanspruchung einer Lafette bei größter Erhöhung und bei einem nur kleinen Rücklauf eine größere ist als beim Schießen mit einem langen Rücklauf. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß für die Abmessungen der Lafettenteile nicht allein die Beanspruchung beim Schuß maßgebend ist, sondern ganz wesentlich auch die Anstrengungen, denen die Lafette auf dem Marsch ausgesetzt wird. Man kann mit den Abmessungen für die Achsen, Lafettenwände, Teile der Höhenrichtmaschine usw. nicht unter ein gewisses Maß herabgehen, ohne diese Teile Verbiegungen oder gar Brüchen auszusetzen. Diese Mindestabmessungen sind praktisch festgelegte Größen, die im wesentlichen von den ungemein verschieden und dabei zeitlich ungeheuer oft auftretenden Beanspruchungen herrühren, denen das Feldmaterial auf dem Marsch ausgesetzt ist, sei es in ruhiger Gangart auf harten Straßen, sei es im schärfsten Tempo über Hindernisse hinwegsetzend. Betrachtet man beispielsweise die Stärken der Achsen, der Protzarme und Tragbäume der Munitionsfahrzeuge, so wird man finden, daß — soweit ein unmittelbarer Vergleich erlaubt — ein allzu großer Unterschied zwischen den Abmessungen der entsprechenden Lafettenteile und denen der Fahrzeuge kaum besteht. Schmale Lafettenräder und Spornblätter werden bei größter Erhöhung und kleinstem Rücklauf naturgemäß tiefer in den Boden einsinken als bei horizontalem Schuß. Von ungleich größerem Einfluß ist hier aber die Beschaffenheit des Bodens selbst. Auch hier spricht die praktische Erfahrung mit und dürfte für die Breite der Räder eher die vorherrschende Bodenbeschaffenheit eines Landes maßgebend sein, als die Höchstbeanspruchung bei größter Erhöhung und kleinstem Rücklauf. Sollte wirklich die Beanspruchung und Belastung beim Schuß von so ausschlaggebender Bedeutung sein, wie breit müßten dann die Spornblätter und Räder der jetzt noch gebräuchlichen starren Haubitzlafetten ausgeführt werden, bei denen der Druck beim Schuß durch keinen — noch so kleinen — Rücklauf gemildert, unvermittelt auf Achse und Räder übertragen wird? Von allen den Vorwürfen, die man gegen Steilfeuergeschütze mit veränderlichem Rücklauf vorbringt, dürfte daher dem der Gewichtsvermehrung als Folge der zu hohen Beanspruchung weit weniger Wichtigkeit beizulegen sein, als von den Gegnern dieses Systems tatsächlich geschieht.

Bei den bisherigen Veröffentlichungen werden überhaupt so viele wirkliche und vermeintliche Vorzüge und Nachteile — je nach dem Standpunkt des Verfassers — mit verdächtigem Fleiß und rühriger Findigkeit zusammengetragen, daß ein aufmerksamer Leser oft schon nach den ersten Zeilen eines Aufsatzes nicht mehr im Zweifel sein kann, auf welcher Seite der Verfasser zu suchen und welche Interessen dieser vertritt.

Grundsätzlich abweichend von dem soeben besprochenen Haubitzsystem ist die oben erwähnte Ausführungsform, bei der unter Zurückverlegung der Schildzapfen und Zuhilfenahme einer Ausgleichfeder dem Haubitzrohr ein für alle Erhöhungen gleichlanger Rücklauf gegeben wird. So weit über diese Ausführungsart Veröffentlichungen vorliegen, scheint

bei diesem System für den Rücklauf eine gezogene Flüssigkeitsbremse mit Massivkolben Anwendung zu finden, dahingegen der Vorlauf durch Eintreten einer am hinteren Abschlußdeckel des Bremszylinders befestigten Bremsstange in das Innere der hohlen Kolbenstange gebremst wird, Bild 1, Fig. 1. Für alle Erhöhungen sind also die Durchflußöffnungen für Vor- und Rücklaufbremse die gleichen, immerhin wird aber die Intensität der Bremswirkung selbst, je nach der größeren oder kleineren Vor- oder Rücklaufgeschwindigkeit verschieden sein. Unzweifelhaft erscheint hiernach die eigentliche Bremse wesentlich einfacher und daher sicherer als die Kolbenbremse für veränderlichen Rücklauf. Und in der Tat: Vergleicht man den mehrteiligen, in gewundenen und geraden Nuten in der Bremszylinderwandung geführten Kolben mit dem achsial sich bewegenden Ventil, mit dem Massivkolben in einem gezogenen Bremszylinder, so muß das Urteil eines jeden unparteiischen Fachmannes zugunsten des letzteren ausfallen. Jeder Waffenmeister wird sofort die Wirkungsweise dieser Bremse begreifen und jedem Batterieschlosser wird nach wenigen Instruktionsstunden einleuchten, daß — gleichgültig mit welcher Ladung und bei welcher Erhöhung geschossen wird — das Rohr in dem Augenblick unzweifelhaft nach dem Schuß zum Stillstand kommen muß, wo der Massivkolben das Ende der Züge erreicht. Diese Einfachheit kann man allerdings der Bremse mit dem mehrteiligen Kolben nicht nachrühmen. Es ist daher auch nicht die Bremse dieses Systems, gegen die sich die gegnerischen Vorwürfe richten, sondern es ist vielmehr die oben erwähnte Ausgleichfeder, sowie der durch das Zurückverlegen der Schildzapfen bedingte Aufbau der ganzen Lafette, die zu kritischen Bemerkungen nicht ohne Grund Anlaß geben.

Abgesehen von der oben erwähnten Einfachheit der gezogenen Bremse, muß es weiter als ein Vorteil angesehen werden, daß die durch das Zurückverlegen der Schildzapfen gegebene Lage des Bodenstücks eine bei allen Erhöhungen fast unveränderte Ladestellung ergibt und somit die Verschlußbedienung unbedingt erleichtert. Bei anderen Systemen wurde das Laden früher insofern erschwert, als sich das Bodenstück mit zunehmender Erhöhung zwischen die Lafettenwände senkte und somit ein Laden, wenn nicht unmöglich machte, so doch zum mindesten erschwerte. Bei den heutigen Lafetten läßt sich aber das Rohr durch die Höhenrichtmaschine so leicht und schnell aus der tiefsten Stellung um einige Grade erhöhen, daß dadurch einmal ein Ladehebel überflüssig wird und anderenteils dem Rohr schnell eine zweckentsprechende Ladestellung gegeben werden kann. Beachtet man weiter, daß ein Schnellfeuer bei sehr großen Erhöhungen zu den Seltenheiten gehört, anderenteils die Bedingungen, unter denen Schnellfeuer bei kleinen Erhöhungen gegeben wird, bezüglich der Lage des Bodenstücks bei beiden Systemen gleich sind, so wird man zugeben müssen, daß in diesem Punkt kein System dem andern erheblich nachsteht.

Unter den in anderen Veröffentlichungen mit Sorgfalt behandelten — und dort auf rund $^3/_4$ Dutzend angegebenen — Bedenken, die gegen das Haubitzsystem mit unverändert langem Rücklauf sprechen, befinden sich allerdings einige, die nicht mit Achselzucken übergangen werden können, so unter anderm die ungünstigen Abmessungen der Scharte im Schild; die bei kleinen Erhöhungen — also in Marschstellung — am stärksten gespannte Ausgleichfeder, sodann die übermäßige Erhöhung der Mündung der Kanone bei größter Erhöhung — vor allem aber die, voraussichtlich sehr ungünstige Stabilität beim Schuß, nament-

lich bei schiefem Räderstand und größter Erhöhung im Hinblick auf den kleinen Hebelarm, an dem die Wiege von der Höhenrichtspindel gefaßt wird, sowie endlich die Gewichtsverteilung des Rohres und der Wiege auf die Ausgleichfeder, die Richtspindel und den Schildzapfen. Vergegenwärtigt man sich die Vorgänge bei der Lafette, wie sich solche in Feuerstellung und während des Rücklaufs abspielen, so wird man zunächst finden, daß hierbei die Richtungen in der Belastung der Richtspindel- und Schildzapfen sich je nach der Lage des Haubitzrohres ändern. Auch bei Lafetten anderer Systeme tritt ein solcher Kraftwechsel ein; bei den Lafetten mit gleichbleibendem Rücklauf werden sich aber die Folgen weit eher fühlbar machen wegen der kleineren Entfernung der tragenden Zapfen voneinander sowie wegen des Einschaltens der Ausgleichfeder. Diese letztere wird die Richtspindel stets entlasten. Wie es den Anschein hat, liegt der Schwerpunkt der schwingenden Teile vor der Ausgleichfeder und wird sonach das ganze Gewicht hauptsächlich von dem Kugelzapfen dieser Feder aufgenommen, die übrigen Zapfen entsprechend entlastet. Im Augenblick des Schusses wird die Ausgleichfeder nachgeben und dann der Richtspindelzapfen zum Tragen kommen. Läuft das Rohr nun weiter zurück, so wird — je nach der Lage des Rohrschwerpunktes — der Richtspindel- und Schildzapfen mit ihren unteren oder oberen Flächen zum Anliegen kommen. Diese wechselnden Beanspruchungen nicht nur der Zapfen, sondern auch deren Lager und Befestigungsteile können aber auf die Dauer unmöglich ohne Einfluß bleiben auf die Spielräume der Zapfen in ihren Lagern. Die praktisch notwendigen Spielräume werden sich mehr und mehr vergrößern, die Zapfen sich »ausschlagen« und das wird dann nicht ohne Rückwirkung auf die Arbeitsweise der Lafette bleiben können. Wenn auch diesem Übelstand auf längeren Märschen durch eine Zurrung begegnet wird, so ist doch bei plötzlichem Stellungswechsel der Geschütze nicht ausgeschlossen, daß es an Zeit fehlt zum »Herunterkurbeln« des elevierten Rohres in die Zurrstellung und zum Einführen des Zurrungsbolzens, so daß man genötigt ist — wenn auch nur auf kurze Entfernungen — mit eleviertem Rohr zu fahren. Überdies ist es oft eine beliebte Nummer des von Abnahmekommissionen aufgestellten Versuchsprogramms, mit eleviertem und seitlich ganz abgeschwenktem Rohr einen — wenn auch kurzen — Fahrversuch zu unternehmen. Experimente dieser Art dürften dann Lafetten mit zurückgesetzten Schildzapfen weniger gut bekommen.

Die in anderen Veröffentlichungen diesem System zum Vorwurf gemachte Verlegung des Schwerpunkts der schwingenden Teile mit zunehmender Elevation und dadurch bewirkte Erhöhung des Druckes auf den Lafettenschwanz hat wohl weniger Bedeutung. Eine hierdurch verursachte Mehrbelastung des Lafettenschwanzes dürfte von der Bedienung oft leichter zu überwinden sein, als ein durch ungünstige Bodenverhältnisse hervorgerufenes tiefes Einsinken des Spornblattes. Beide Fälle werden aber durch besonders kräftiges Zufassen mehrerer Kanoniere ihre Erledigung finden.

Weniger leicht läßt sich die Schildfrage bei diesem Lafettensystem übergehen. Die große Scharte — eine Folge der Zurückverlegung der Schildzapfen — läßt allerdings einen Schutz gegen feindliche Geschosse höchst fraglich erscheinen. Dieser Übelstand wird auch zugegeben durch das Anbringen einer Blende. Soll eine solche möglichst vollkommen ihren Zweck erfüllen, so müßte sie bei Inklination oberhalb des Rohres, bei Elevation unter der Wiege die Schartenöffnung abdecken. Es würde

keine besonders schwierige Konstruktionsaufgabe sein, eine solche bewegliche, vielleicht von der schwingenden Bewegung der Wiege aus beeinflußte Scharnierblende herzustellen, welcher dann bei Vorführung in Werkstatt oder auf dem Schießplatz ungeteiltes Lob gespendet werden wird. Solche schönen Ausführungen finden aber nicht immer den Beifall praktischer Artilleristen. Diese sind zu sehr geneigt, an die Anstrengungen zu denken, welche solche Konstruktionen auf dem Marsch aushalten müssen, vor allem aber auch an die feindlichen Geschosse, denen die beweglichen Scharnierbleche mit ihren Führungswinkeln in erster Linie ausgesetzt sind. Welches Unheil kann aber schon unter Umständen ein die Scharnierblende treffendes Infanteriegeschoß anrichten, durch Verbiegen von Blechen und Führungswinkeln. Ein Klemmen und schließliches Festsitzen des Blendenblechs wird die unausbleibliche Folge sein und kann den weiteren Gebrauch eines ganzen Geschützes in Frage stellen. Als ein erheblicher Nachteil dieses Systems muß aber die Ausgleichfeder angesehen werden, die noch obendrein unter den oben angedeuteten ungünstigen Verhältnissen arbeitet. Wird auch dem Material sowie der Ersatzmöglichkeit der Feder die größtmöglichste Sorgfalt zugewendet, so ist und bleibt deren Anwendung, zumal für ein Feldgeschütz, eine nicht zu leugnende Komplikation. Aus Vorstehendem ist zu ersehen, daß sich die Vorwürfe hier nie gegen die eigentliche Bremse richten, sondern in der Hauptsache gegen die, durch die Zurückverlegung der Schildzapfen bedingte Ausgleichfeder sowie den Aufbau der ganzen Oberlafette. Lafetten dieses Systems scheinen übrigens die bei der französischen Artillerie eingeführten Rimailho-Lafetten für 155 mm Haubitzen zu sein, die allerdings nicht unter die leicht beweglichen Feldlafetten zu rechnen sind.

Folgerichtig würde hier die Besprechung der Bremse, der dritten oben erwähnten, zum Patent angemeldeten Ausführungsart einzuschalten sein. Da aber bei dieser ein und dieselbe Bewegungsübertragung gleichzeitig Vor- und Rücklaufbremse, sowie Federvorspannung ändert, so ist auch die Beschreibung dieser drei Größen nicht wohl voneinander zu trennen. Dieselbe soll daher am Schluß als Ganzes dem vorliegenden Aufsatz hinzugefügt werden, wogegen im folgenden auf die Wirkungsweise der Federvorholer eingegangen werden soll.

Wie schon oben bemerkt, ist die Beanspruchung der Vorholfedern bei Steilfeuergeschützen eine sehr hohe, und bleibende Änderungen durch Bruch oder Lahmwerden, trotz ausgezeichneten Materials und sorgfältigster Berechnung sind nicht ausgeschlossen. Wenn nun da und dort behauptet wird und Versuche ergeben haben, daß auch gebrochene Federn noch ihre Schuldigkeit tun, so will das wenig sagen. Es ist doch fast mit Sicherheit anzunehmen, daß eine von Hause aus mangelhafte Feder nicht nur in einer Windung eine schwache Stelle aufweisen wird, sondern, daß diese auch an anderen Stellen — sei es durch unrichtige Dimensionen oder mangelhaftes Material — Eigenschaften besitzt, die sie unfähig machen, hohen Beanspruchungen zu widerstehen. Es ist sonach fast ausgeschlossen, daß es bei einem Bruch einer Feder sein Bewenden haben wird, daß vielmehr ein Zertrümmern des größten Teils der Federsäule die Folge sein wird. Bei einem Schießversuch das Verhalten einer solchen von vornherein fehlerhaften Feder zu beobachten, die nicht nur gerade in zwei, sondern in mehrere, auch kleinere Stücke bricht, dürfte nicht uninteressant sein. Es werden sich hierbei andere Resultate ergeben als bei den bisherigen Versuchen, bei denen eine [illegible] Feder in zwei Teile getrennt wurde.

Soweit bekannt, wurde bei den bisherigen Steilfeuergeschützen — gleichgültig ob mit veränderlichem oder gleichbleibendem Rücklauf — von einer Änderung der Vorspannung der Vorholfedern abgesehen. Wohl sind einige Patente, unter anderen Nr. 151 248 und 164 711 bekannt, welche die Vorspannung der Federn, entsprechend der jeweiligen Erhöhung des Rohres, unter Anwendung von biegsamen Übertragungsgliedern wie Seile usw. von der Höhenrichtmaschine aus ändern. Diese Erfindungen dürften aber bisher in der Praxis wohl noch keine Anwendung gefunden haben. Bei allen Steilfeuergeschützen müssen daher den Vorholfedern solche Dimensionen und solche Vorspannungen gegeben werden, die genügen, um das Rohr mit Sicherheit bei größter Erhöhung in Feuerstellung zu halten und dasselbe in dieser Lage wieder hochzuschieben. Das Unzweckmäßige einer solchen Ausführung liegt auf der Hand. Die Arbeitsleistung der Feder bei gleichbleibendem Rücklauf ist also dieselbe, gleichviel, ob das Rohr bei größter Senkung vorzuschieben ist, in welcher Stellung die Gewichtskomponente die entgegenstehende Reibung auf den Gleitflächen überwinden hilft, oder ob das Rohr bei größter Erhöhung hochzudrücken ist. Im ersteren Fall würden die Federn kaum $^1/_4$ vom Gewicht der rücklaufenden Teile: Rohr, Bremszylinder, teilweise Federn — zu überwinden haben; im letzteren Fall aber etwa $^4/_5$ von obigem Gewicht. Abgesehen von dieser ganz zweckwidrigen Kraftverteilung ist nun aber auch diese Differenz — dieser Kraftüberschuß der Federn beim Schießen in horizontaler Richtung — zu nichte zu machen, und daher ist es namentlich bei Steilfeuergeschützen eine nicht unwichtige Rolle, die der Vorlaufbremse zufällt.

Das hier Gesagte dürfte durch die nachstehenden Diagramme verständlicher werden. In Bild 1, Fig. 1 sind die Verhältnisse für den gleichbleibenden, in Bild 1, Fig. 2 die für den durch die Kolbenbremse veränderten Rücklauf dargestellt. Bild 2, Fig. 3 gibt endlich die Verhältnisse für eine Lafette mit veränderlicher Vor- und Rücklaufbremse sowie veränderlicher Federvorspannung an. In den Diagrammen bedeuten die Abscissen die Kolbenwege, also gleichzeitig die Zusammendrückungen der Federsäulen, die Ordinaten die Federkräfte gleichzeitig die durch das Vorschieben des Rohres hervorgerufenen Widerstände. Zugleich wurden die drei beschriebenen Rück- und Vorlaufbremsen schematisch dargestellt, was zum Verständnis des Vorstehenden wesentlich beitragen dürfte. Zur Besprechung der Diagramme und somit zu einem Vergleich der drei Federvorholer übergehend, sei zunächst bemerkt, daß die auf das Vorschieben des Rohres aus der Rücklauf- in die Feuerstellung verwendete Arbeit bei größter Erhöhung durch die senkrecht schraffierten Rechteckflächen, die der horizontalen Lage des Rohres entsprechende Arbeit durch schräg schraffierte Rechtecke dargestellt ist. Weiter gibt die geneigte, strichpunktierte Linie $o_1\,e_1$; $o_2\,e_2$; $o_3\,e_3$ die Federdrücke $a_1\,b_1$, $a_2\,b_2$ usw. für jede Kolbenstellung und Vorspannung $o_1\,b_1$; $o_2\,b_2$; $o_3\,b_3$ an. Während bei den ersten beiden Ausführungen (Bild 1 und 2) die Längen der Federvorspannungen $o_1\,b_1$ und $o_2\,b_2$ und daher auch diese selbst $a_1\,b_1$ und $a_2\,b_2$ bei allen Erhöhungen in Feuerstellung unverändert bleiben, nehmen diese beiden Größen bei der dritten Ausführung mit der Erhöhung zu und zwar die Länge der Vorspannung bezw. der Federdruck bei 0° von $o_3\,b_3$ bezw. $a_3\,b_3$ auf $o_3\,h_3$ bezw. $h_3\,g_3$ bei 43° (Bild 2, Fig 3). Wesentlich für die Maßgebung der Vorholfedern überhaupt ist hierbei auch die Federkraft $a_1\,b_1$, $a_2\,b_2$ und $a_3\,b_3$ bezw. $g_3\,h_3$ in Feuerstellung des Rohres. Diese ist so zu bemessen, daß das Rohr bei jeder Erhöhung mit Sicherheit von der

Feder getragen und ein [illegible] [illegible] wird. Bei allen drei Ausführungen [illegible] dem größeren [illegible] [illegible] der größeren [illegible] der Feder [illegible] — [illegible]

[illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] der größere Federdruck [illegible] [illegible] Ein [illegible] der Diagramme [illegible] [illegible] [illegible] Fig. [illegible] [illegible] [illegible]

größer ausfällt, als namentlich bei der durch Bild 2 Fig. 3 dargestellten Ausführung. Wie wenig zweckentsprechend überhaupt die Arbeitsweise des Federvorholers bei einer Bremse mit Drosselscheibenkolben ist, geht aus folgender Betrachtung hervor: Während dem durch das schräg schraffierte Rechteck veranschaulichten geringsten Widerstand bei 0° am Ende des Rücklaufs (Bild 1 Fig. 2 bei f_2) der größte Federdruck e_2 f_2 gegenübersteht, ist umgekehrt bei der größten Erhöhung des Rohres — also da, wo die größte Kraftäußerung der Federn einsetzen sollte — diese Federkraft c_2 d_2 — infolge des verkürzten Rücklaufes erheblich kleiner. Diese ungünstigen Verhältnisse können natürlich nicht ohne Rückwirkung bleiben auf die Maßgebung der Federn, sowie auf die Wirkungsweise der Vorlaufbremse. Deutlich lassen die schematischen Darstellungen der Bremsen in Bild 1, Fig. 1 und 2 die Wirkungsweise der Vorlaufbremse erkennen. Bei

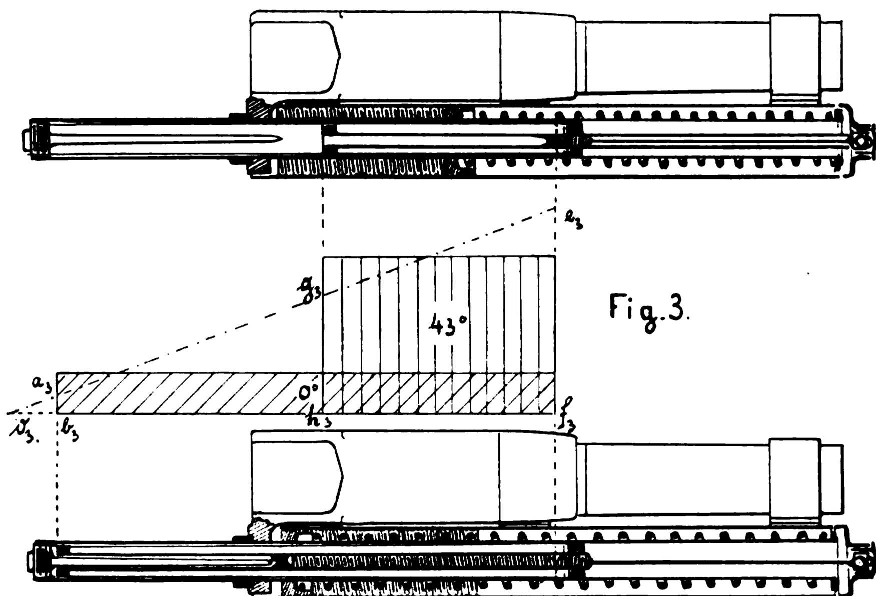


Bild 2.

der Ausführung mit gleichbleibendem Rücklauf (Bild 1 Fig. 1) wirkt der, in Feuerstellung in der hohlen Kolbenstange steckende Vorlaufdorn bei jeder Rohrerhöhung während des ganzen Rücklaufes. Die Federn müssen also stark genug gewählt werden, daß sie außer der das Hochschieben des Rohres bei hohen Elevationen bewirkenden Arbeit auch den Widerstand der Vorlaufbremse zu überwinden imstande sind, wo hingegen diese letztere wieder so kräftig wirken muß, daß sie den Kraftüberschuß des Federvorholers bei horizontaler Stellung des Rohres aufnehmen kann. Nicht so unvermittelt wie hier, stehen sich diese Bedingungen gegenüber bei den Lafetten mit Drosselscheibenkolben, da hier die Vorlaufbremse mit der Erhöhung veränderlich ist. Beide Lafettengattungen müssen aber mit besonders kräftigen Vorlaufbremsen ausgerüstet sein, um die überschüssige Federkraft aufzunehmen und auf diese Weise ein Vorreißen der ganzen Lafette durch zu heftigen Vorlauf zu verhindern.

Die Wirkungsweise der dritten Bremse, bei der die Rück- und Vorlaufbremse, sowie gleichzeitig auch die Federvorspannung der Erhöhung entsprechend geändert wird, ist aus dem Diagramm, Bild 2 Fig. 3, ersichtlich, wobei die schematische Skizze unterhalb des Diagramms die Verhältnisse bei größter Senkung, die oberhalb des Diagramms die Stellung der regulierenden Teile sowie der Vorholfeder bei größter Erhöhung zeigt. Dem geringen Kraftaufwand entsprechend, der bei gesenktem Rohr notwendig ist, um dasselbe aus der Rücklauf- in die Schußstellung überzuführen, wird man der Vorholfeder eine nur geringe Vorspannung o_3 b_3 zu geben brauchen. Dieser Rohrlage entsprechend steht auch der Bremskolben im gezogenen Zylinder an seiner äußersten Stelle b_3, wobei der am Zylinderdeckel befestigte Vorlaufdorn der ganzen Länge nach in die hohle Kolbenstange hineinragt. Mit zunehmender Erhöhung des Rohres verschieben sich nun sowohl das hintere Federwiderlager wie auch der Kolben nach dem Auslauf der Züge im Bremszylinder zu. Bei dieser Verschiebung tritt gleichzeitig der Vorlaufdorn aus der hohlen Kolbenstange mehr und mehr heraus, bis schließlich Kolben und Federwiderlager die der größten Rohrerhöhung entsprechende Stellung bei h_3 (Bild 2, Fig. 3, Skizze über dem Diagramm) einnehmen. In dieser Lage bezeichnet h_3 f_3 den kleinsten Rücklauf, o_3 b_3 $+$ b_3 h_3 die größte Federvorspannung. Hierbei wird die Vorlaufbremswirkung gleich Null, da der Vorlaufdorn überhaupt nicht mehr in die hohle Kolbenstange eintritt. Nachdem an Hand der schematischen Skizzen und der Diagramme die Wirkungsweise vorliegender Neuerung besprochen, dürften vielleicht einige Abbildungen und Worte über die praktische Lösung der Ausführung interessieren.

In Bild 5, Fig 7 und 8 ist die Lafette für eine 10,5 cm Haubitze im Aufriß mit dem Rohr in Rücklaufstellung dargestellt und zwar einmal bei horizontaler Lage des Rohres und sodann bei größter Erhöhung von .43°. Bild 5, Fig. 9 und 10 zeigen die Seitenansicht der Oberlafette im Schnitt, Bild 5, Fig. 13 und 14 einen Längs- und Querschnitt durch den Bremszylinder. Die schwingende Bewegung der Wiege wird durch Räderpaare auf den Bremszylinder übertragen, und dieser ist zu dem Zweck im Horn am Bodenstück des Rohres drehbar, dabei aber achsial fest, gelagert. Statt der Züge bei bisherigen gezogenen Bremsen sind in dem Bremszylinder konisch gestaltete Längsleisten (Bild 5, Fig. 13 und 14) angebracht, die in entsprechende Einschnitte des Bremskolbens eingreifen, wodurch — außer der regulierenden Bremswirkung beim Rücklauf — eine Übertragung der Drehbewegung des Zylinders auf den Kolben und die mit diesem verbundene hohle Kolbenstange stattfindet. Wie aus den schematischen Skizzen in Bild 2, Fig. 3, sowie auch aus Bild 3, Fig. 4, Bild 6, Fig. 12, Bild 5, Fig. 7, 8 ersichtlich, greift in den vorderen Teil der hohlen Kolbenstange, deren vordere Bohrung der ganzen Länge nach mit Gewinden versehen ist, eine Verlängerungsstange. Diese trägt am vorderen Teil den im Wiegendeckel fest gelagerten Gelenkzapfen, wogegen am hinteren Ende ein Gewinde angeschnitten ist, das in das Muttergewinde der hohlen Kolbenstange eingreift. Der Mantel des Bremszylinders ist prismatisch — hier sechskantig (Bild 5, Fig. 14) — ausgeführt und dient dem hinteren Federwiderlager, das durch Gewinde im Innern der Wiege verschiebbar ist, als Bewegungsübertragungsmittel. Bei der hier beschriebenen Ausführungsart ist das vordere Federwiderlager fest mit dem Bremszylinder verbunden und nimmt somit am Rücklauf teil. Die Drehbewegung des Bremszylinders wird sonach übertragen einmal durch die im Zylinder befindlichen Regu-

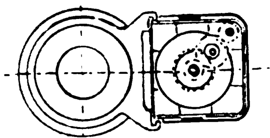


Fig. 6.

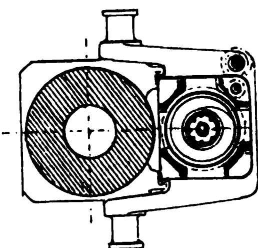


Fig. 5.

In Feuerstellung.

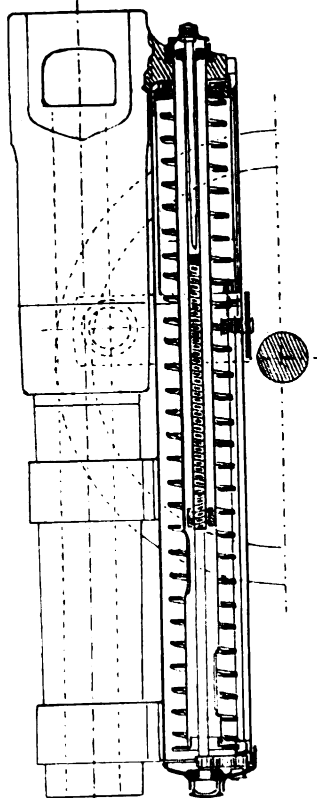


Fig. 4.

Bild 3.

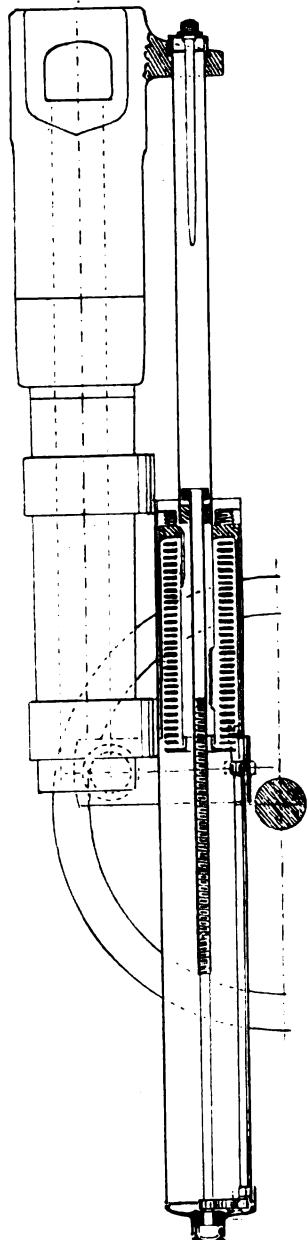


Fig. 11.

Bild 4.

lierungleisten auf Kolben und Kolbenstange und sodann durch den sechskantig gestalten Zylindermantel auf das hintere Federwiderlager. Die

Gangart der Gewinde in der hohlen Kolbenstange und im hinteren Teil der Wiege ist so gewählt, daß mit einer Erhöhung des Rohrs eine Längsverschiebung des Kolbens wie des Federwiderlagers nach der Mündung des Rohres zu verbunden ist, was eine Verminderung der Rücklauflänge, gleichzeitig aber auch der Federsäulenlänge — d. h. eine Erhöhung der Federvorspannnung zur Folge hat. Gleichzeitig mit dieser Kolbenverschiebung nach der Rohrmündung zu entfernt sich der Kolben mehr und mehr von dem im hinteren Zylinderdeckel befestigten Vorlaufbremsdorn, wodurch die Bremswirkung beim Vorlauf entsprechend abgeschwächt wird. Während in Feuerstellung bei gesenktem Rohr der Vorlaufbremsdorn mit seiner ganzen Länge in die hintere Bohrung des Kolbens und der Kolbenstange (Bild 3, Fig. 4 und untere Skizze Bild 2, Fig. 3) hinein-

Fig. 7.

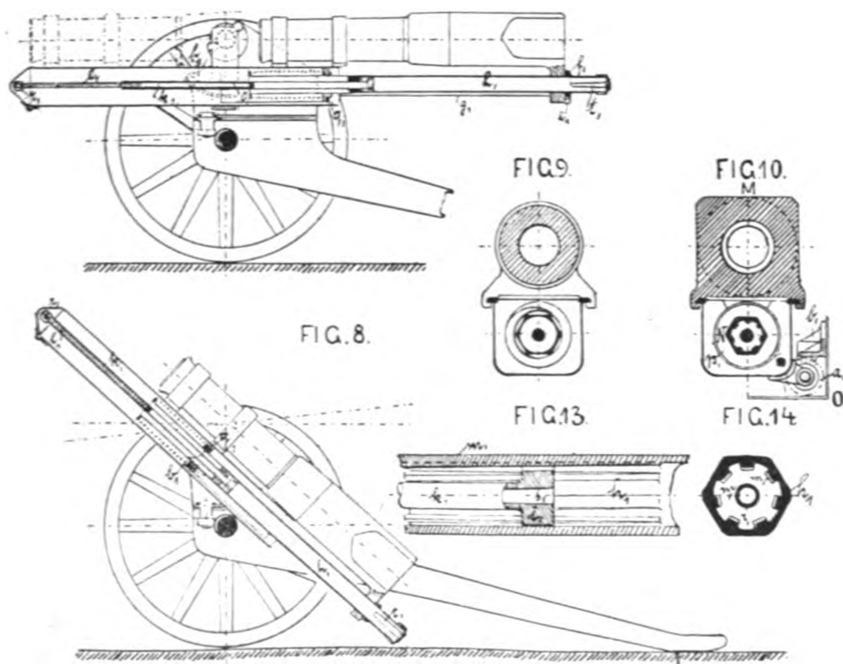


Bild 5.

ragt, tritt bei größter Erhöhung der entgegengesetzte Fall ein: Der vordere Teil des zweckentsprechend gestalteten Vorlaufbremsdornes reicht eben nur bis zur Kolbenbohrung, die Vorlaufbremse ist daher vollkommen ausgestaltet (Bild 2, Fig. 3, obere Skizze und Bild 6, Fig. 12).

Es sind nun verschiedene Ausführungsarten möglich, die jedoch im wesentlichen sämtlich auf dem der beschriebenen Ausführung zugrunde liegenden Prinzip beruhen.

Die erwähnte Patentanmeldung Z. 5274 beschreibt beispielsweise eine zweite Konstruktion, bei der das vordere Widerlager der Vorholfeder verschiebbar, während das hintere in der Wiege befestigt ist. Noch

andere Ausführungsformen bilden den Gegenstand weiterer Zusatzpatentanmeldungen Z. 5541 und Z. 5685. Namentlich die letztere behandelt eine von den bisherigen etwas abweichende Ausführung, und diese ist in den Figuren 4, 11, 12, 15 an einer 15 cm Haubitze L/14 veranschaulicht. Das Wesentlichste ist hierbei der allseitig fest mit der Kanone verbundene Bremszylinder. Die schwingende Bewegung der Wiege wird — in bekannter Weise — auf ein in der Wiege gelagertes Stirnrad (Bild 4, 5, 6) übertragen. Im Gegensatz zu den früheren Ausführungen wird nun aber nicht der Bremszylinder, sondern das hintere Federwiderlager — mittels auf dem vorderen Teil lang eingehobelter Zähne — in drehende und — infolge des aufgeschnittenen Gewindes — in fortschreitende Bewegung

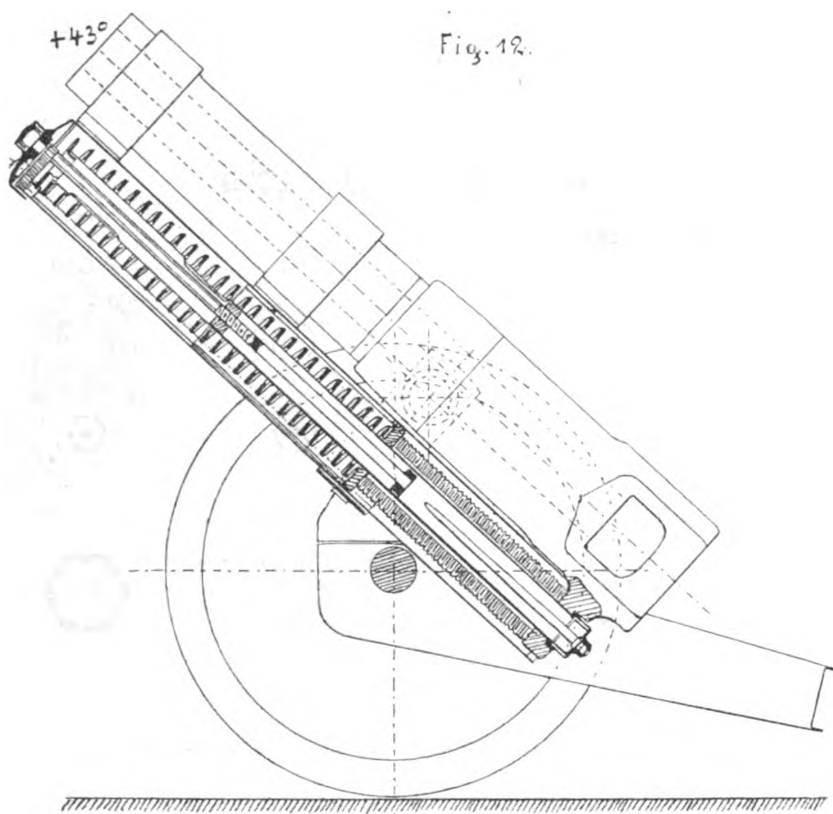


Bild 6.

versetzt. Durch eine nach dem Wiegendeckel zu führende Welle (Fig. 11, 5, 15) wird nun die drehende Bewegung durch auf dieser Achse sitzende Stirnräder und ein im Wiegendeckel gelagertes Zwischenrad auf die Verlängerung der hohlen Kolbenstange übertragen, während die eigentliche hohle Kolbenstange durch den im Zylinder in Nuten gerade geführten Kolben an einer Drehung verhindert wird. Wesentlich hierbei ist, daß der Wiegendeckel nicht — wie früher meist üblich — mit Scharnieren am Wiegenkörper befestigt ist, sondern parallel zur Rücklaufrichtung auf-

geschoben und dann befestigt wird. Durch diese Art der Deckelbefestigung werden die Zähne des Zwischenrades in richtigen Eingriff mit denen der anderen beiden Räder, deren Achsen inzwischen gegen Drehung zu sichern sind, gebracht werden. Man verzichtet somit bei dieser Ausführungsart auf den oben erwähnten Vorteil des Antriebes vom hinteren Bremszylinderteil aus, erhält dafür aber einen fest mit der Kanone verbundenen Bremszylinder.

Ein Vergleich zwischen der in Fig. 7 und 8 dargestellten 10,5 cm Haubitze L/11 und der durch Fig. 4 und folgende veranschaulichten

Fig. 15.

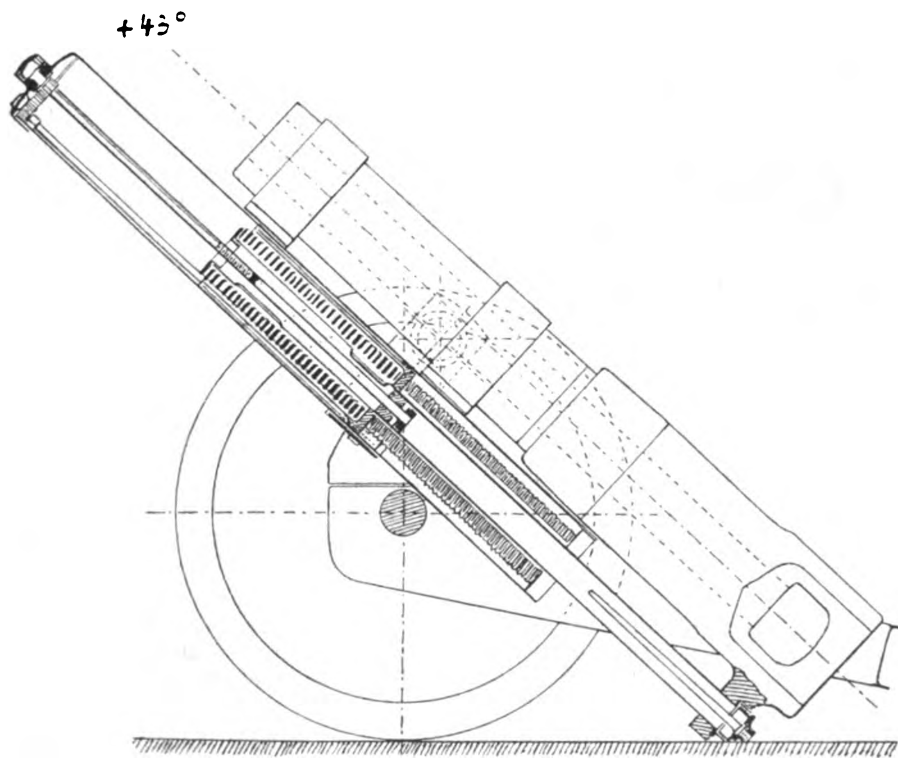


Bild 7.

Lafette für 15 cm Haubitzen L/14 läßt erkennen, wie die vorliegende Ausführung namentlich für längere Rohre weit günstigere Verhältnisse ergibt. Während es das Wesen der Erfindung bedingt, daß der Bremszylinder bei kurzen Rohren über das Bodenstück nach hinten hervorsteht — zu welchem Mittel allerdings auch andere Ausführungen (siehe »Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie« 1906, Seite 298) greifen — schneidet bei längeren Rohren die Hinterkante des Bremszylinders mit dem Bodenstück ab.

Einige weitere Vorteile, welche vorliegende Patentanmeldungen bieten,

erscheinen wichtig genug, um in folgendem noch durch einige Worte hervorgehoben zu werden.

Die während der Elevation stattfindende Erhöhung der Spannung der Vorholfedern wird natürlich die Höhenrichtmaschine belasten. Dieser Mehrbelastung kann aber durch geeignete Lage des Schwerpunktes der schwingenden Teile der Wiege gegenüber deren Schildzapfen zum Teil begegnet werden. Legt man bei horizontaler Lage des Rohres den Schwerpunkt vertikal über den Schildzapfen, so wird mit zunehmender Erhöhung der Kanone — also zunehmender Federvorspannung — auch das Gewichtsmoment, bezogen auf den Schildzapfen, zunehmen und somit die Höhenrichtmaschine entlasten. Die entgegengesetzten Verhältnisse finden beim Senken des Rohres — beim Entspannen der Federn — statt.

Einen weiteren Vorteil darf man bei diesen Neuerungen wohl in dem Ein- und Ausbauen der Vorholfedern erblicken. Der Anordnung zufolge liegen bei größter Senkung des Rohres die Vorholfedern mit nur geringer Vorspannung in der Wiege lose auf dem Bremszylinder. Dieser Umstand ermöglicht aber ein denkbar einfaches Auswechseln der Vorholfedern. Zu diesem Zweck braucht nur die eigentliche Widerlagscheibe, mit dem vorderen Teil des Federrohrs leicht lösbar — mittels Bajonettverschluß oder dergleichen — verbunden zu sein. Ein Abnehmen des Wiegendeckels sowie dieser Widerlagplatte würde sonach genügen, um ohne weiteres zu den Federn gelangen und diese dann — da vollkommen entspannt — einfach herausziehen zu können.

Günstig für die ganze Anordnung dürfte bei Ausführungen nach vorliegenden Patentanmeldungen die Gewichtsverteilung wirken. Da die schwersten der schwingenden Teile — der Bremszylinder, sowie das bewegliche hintere Widerlager — sehr weit hinter den Schildzapfen liegen, wird der Schwerpunkt der schwingenden Teile verhältnismäßig weit nach hinten zu liegen kommen. Die Folge hiervon dürfte sein, daß — zwecks richtiger Ausbalancierung — die schwingende Oberlafette mit Kanone nach vorn geschoben und somit — bei größter Rohrerhöhung — ein Aufstoßen des Bodenstücks auf den Boden weniger leicht zu befürchten sein wird.

Es möge gestattet sein, hier noch einige Worte nachzutragen über die Wirkungsweise der Vorholfedern im allgemeinen und über die Wechselwirkung zwischen Vorlaufbremse und Federvorspannung bei dem neuen System.

Das letztere (Fig. 3) hat mit dem des ständig langen Rücklaufs (Fig. 1) eine bei allen Erhöhungen gleichbleibende Endspannung gemein. Während dort jedoch die Vorspannung konstant bleibt, wächst bei den Patentanmeldungen diese mit der Erhöhung. Im Gegensatz hierzu steht das System, das den Rücklauf mittels Drehscheibenkolben (Fig. 2) ändert. Auch bei diesem bleibt zwar die Anfangsspannung für alle Erhöhungen gleich, dagegen nimmt hier entsprechend dem verminderten Rücklauf die Endspannung bei wachsender Erhöhung ab. Dem größten Widerstand, den die Kanone bei Hochschieben in die Feuerstellung bei 43° den Federn entgegensetzt, steht also hier die geringte Arbeitsleistung des Federvorholers gegenüber; eine — schon oben erwähnte — nichts weniger als rationelle Verwendungsweise der Federn! Bei dem zum Patent angemeldeten System stehen Regulierung der Federspannung und Vorlaufbremse in gewisser Wechselwirkung. Die letztere will durch Abbremsen der überschüssigen Federkraft bei geringen Erhöhungen dem Rohr einen stoß-

freien Vorlauf ermöglichen. Da aber bei dem neuen System diese überschüssige Kraft — infolge der bei niedrigen Elevationen nur schwachen Federvorspannungen — wesentlich kleiner ist als bei den anderen Systemen, so wird hier die Vorlaufbremse weit weniger energisch zu wirken brauchen. Aus allem ist aber ersichtlich, daß die Vorlaufbremse — namentlich bei Steilfeuergeschützen — bei keinem System vollständig wird entbehrt werden können. Eher würde eine Federspannregulierung mit in Kauf zu nehmen sein, wenn diese auch nicht vollkommen die Vorspannung mit der, mit der Erhöhung wachsenden Rohrgewichtskomponente in Übereinstimmung zu bringen vermag. Letzterer Fall wäre denkbar, wenn eine vollständige Ausgleichung zwischen Federkraft und Rohrwiderstand beim Vorlauf nur durch Anwendung komplizierter Übertragungsmittel zu erreichen wäre. In solchem Falle dürfte einer stärkeren Kraftäußerung der Federn durch eine etwas energisch wirkende Vorlaufbremse unschwer zu begegnen sein.

Einen weiteren Vorteil dürften Steilfeuergeschütze mit veränderlichem Rücklauf vor solchen mit unveränderlichem voraushaben, wenn der — in neuerer Zeit von artilleristischer Seite nicht selten gestellten — Forderung Folge gegeben wird, daß sämtliche Feldhaubitzen in den Stand zu setzen sind, mit weit höheren Elevationen, wie bisher, zu schießen. Aber auch der Vorteil einer Federspannregulierung dürfte dann erst recht hervortreten. Auch obiger Bedingung würde bei Lafetten mit veränderlichem Rücklauf unschwer nachzukommen sein, dagegen würde einer solchen bei Lafetten mit gleichbleibendem Rücklauf wohl nur durch Vergrößerung der Feuerhöhe entsprochen werden können. Eine Maßnahme, die, außer anderen Unzuträglichkeiten, nur ungünstig auf die Standfestigkeit beim Schuß wirken kann.

Während den Ausführungen nach den Patentanmeldungen Z. 5574 und Z. 5546 der nicht ganz unberechtigte Vorwurf nicht erspart bleiben kann, zur Bewegungsübertragung den wichtigsten Teil einer Rohrrücklauflafette, den Bremszylinder durch drehbare Lagerung desselben im Horn der Kanone zu verwenden, fällt auch dieser Vorwurf bei der Patentanmeldung Z. 5685 fort, so daß namentlich diese Ausführung vielleicht etwas zur Lösung der Haubitzfrage bezüglich technischer Ausführbarkeit beitragen wird.

Außer dem eingangs erwähnten Patent Nr. 160 189, welches den Vor- und Rücklauf durch den mehrteiligen, verdrehbaren Kolben (Fig. 2) regelt, ist nun im Lauf der letzten Jahre eine stattliche Anzahl von diesbezüglichen, mehr oder weniger gelungenen Ausführungen zum Patent angemeldet worden. Alle diese Patente aber beruhen, wie aus der Fassung der Patentansprüche deutlich hervorgeht, im wesentlichen sämtlich auf dem Patent Nr. 160 189.

Der Vollständigkeit wegen seien hier noch die Bremsen erwähnt, die mittels einer, in der hohlen Kolbenstange geführten, am hinteren Zylinderdeckel befestigten Regelungsstange den Rück- und Vorlauf ändern. Diese Regelungsstange ist hierbei mit verschieden langen, den verschiedenen Rücklauflängen entsprechenden Längsnuten versehen, die den Übertritt der Bremsflüssigkeit an bestimmten Stellen vermitteln und auf diese Weise die Rücklauflänge beeinflussen. Es wird nicht zu gewagt sein, auszusprechen, daß sich diese Bremsen zufolge deren zusammengesetzter Bauart kaum für Feldlafetten eignen werden. Aus diesem Grunde dürfte sich ein weiteres Eingehen auf diese Bremsen erübrigen.

Da es sich um eine neuartige Ausführungsform handelt, sei es gestattet, die Vorteile der hier beschriebenen Konstruktion in folgendem kurz zusammenzufassen:

Einfache Ausführung der den Rück- und Vorlauf regelnden Organe: Massivkolben und Vorlaufdorn in gezogenem Bremszylinder, ohne jede beweglichen Teile im Innern des Bremszylinders, wie Ring- oder Kegelventil, Drehschieber und Federn, welch letztere einer Abnutzung unterworfen sind.

Gewinde der hohlen Kolbenstange und Federwiderlager liegen geschützt im Innern der Wiege und werden — in gut gefettetem Zustand gehalten — kaum versagen.

Die gleichzeitige, zweckentspreche Änderung der Rück- und Vorlaufbremse sowie der Federvorspannung werden zu einem ruhigen Arbeiten des Geschützes beitragen.

Die Bewegungsübertragungsteile liegen geschützt hinter dem Schild und sind so angeordnet, daß ein leichtes Auswechseln der Vorholfedern möglich ist.

Die Regelung der Vorspannung der Vorholfedern entsprechend den Belastungen derselben bei den verschiedenen Erhöhungen gestattet die Verwendung leichterer Federn, deren Mindergewicht das durch das bewegliche Federwiderlager verursachte Mehrgewicht aufwiegen dürfte.

Da die bisherige Lage des Schildzapfens im wesentlichen beibehalten wurde, ist in der üblichen Gewichtsverteilung und den Schartenverhältnissen im Schild keine Änderung eingetreten.

Massiver, mit dem Bremszylinder aus einem Stück bestehender Bund gewährleistet eine erprobte, sichere Verbindung zwischen dem Horn am Rohrbodenstück und dem Bremszylinder.

Mit dieser Aufzählung in Verbindung mit der in vorstehendem Aufsatz wohl oft zutage getretenen Meinungsverschiedenheit gegenüber anderen, früher hier vertretenen Anschauungen soll nicht etwa bezweckt werden, die vielleicht überschätzten Vorteile der vorliegenden neuen Konstruktion gegenüber den wirklichen oder nur scheinbaren Mängeln anderer Ausführungen besonders hervorzuheben. Ein solches Beginnen, ebenso wie jedes zuweilen geradezu reklamehafte Hervorheben der oft vermeintlichen Vorzüge der eigenen Konstruktion gegenüber den Schwächen anderer, dürfte zwecklos erscheinen. Man vergißt dabei zu häufig, daß das Abwägen der Vor- und Nachteile des einen gegenüber denen des anderen Systems und die Entscheidung, welches System den Vorzug verdient, bei Geschützen in den Händen unabhängiger, sach- und fachkundiger Männer liegt, welche — voll bewußt ihrer hohen Verantwortung: der Truppe nur die bestmöglichste Waffe zu geben — keine Mühe scheuen werden, diesen Zweck in vollem Umfange zu erfüllen.

Der Eisenbeton im Kriegsbau.

Mit neun Bildern.

Die im Zivilbau schon sehr verbreitete Anwendung des Eisenbetons hat sich in neuester Zeit auch auf den Kriegsbau ausgedehnt und wird namentlich im Festungsbau zur Lösung wichtiger Aufgaben bestimmt sein.

Das »Handbuch für Eisenbetonbau«, herausgegeben von Dr. ing. F. v. Emperger, k. k. Baurat in Wien, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1908, enthält im Teil III des dritten Bandes »Bauausführungen aus dem Ingenieurwesen« (Preis geheftet M 33,—) und im Teil I, Lieferung 1 des vierten Bandes, »Bauausführungen aus dem Hochbau« (Preis geheftet M 15,—). Auch diese beiden, praktische Verwendungen des Eisenbetons behandelnden und ebenso vorzüglich ausgestatteten Teile des Werkes zeigen an der Fülle der Beispiele (ersterer enthält 1426, letzterer 749 gut ausgeführte Abbildungen) von Bauausführungen unter den verschiedenartigsten Verhältnissen, welche Bedeutung der Eisenbeton für das gesamte Bauwesen gewonnen hat. Dabei ist die Behandlung des Stoffes ebenso eingehend als wissenschaftlich. Ebenso wie die bereits erschienenen beanspruchen die neuen Teile das Interesse aller in der Militärtechnik beschäftigten Offiziere und Beamten. Kapitel VIII (in Teil III des dritten Bandes) gibt Anhalte und Lehren auch für den Kriegseisenbahn- und Eisenbahnbrückenbau. Quer- und Längsschwellen verschiedenster Konstruktion für den Oberbau, Pfähle, Träger, Belagplatten, armierte Durchlaßrohre können wie bei der Miltäreisenbahn im Frieden so auch beim Bau von vollspurigen Kriegsbahnen und schmalspurigen Feldbahnen Verwendung finden und empfehlen sich für die Bereithaltung zum Einbau in solchen während des Krieges herzustellenden Bahnlinien sowie in Eisenbahnentladerampen. Kapitel X (im Teil I des vierten Bandes) dürfte besondere Berücksichtigung im Garnisonbauwesen verdienen. Es weist hin auf die für die Bauwerke dieses Ressorts erforderliche große Sicherheit von Eisenbetonbauten gegen Feuersgefahr und lehrt an vielen Beispielen die Verwendung des Eisenbetons in weit gespannten Räumen. Besonders dürften die großen Vorteile des Eisenbetons bei der Anordnung von Zwischenwänden, Zwischendecken und Treppen in die Augen fallen und die große Tragfähigkeit der Konstruktionen bei geringer Raumbeanspruchung den Eisenbeton für alle Arten mehrstöckiger Lagerräume empfehlen.

Die Möglichkeit der Verwendung des Eisenbetons in der größten Mannigfaltigkeit dürfte sich im Bereich der Fortifikationen ergeben. Der dritte Band bringt in Kapitel IX aus der Feder des namhaften russischen Militäringenieurs Oberst Shitkewitsch und des österreichischen Geniehauptmanns Stettner einen gut durchgearbeiteten Aufsatz über das Thema der Anwendung des Eisenbetons im Kriegsbau. Aus erklärlichen Gründen konnte dieser Aufsatz nach einer Einleitung über die Vorzüge des Eisenbetons im Kriegsbau jedoch nur eine Art Verwendungsübersicht geben — ist doch vieles auf diesem Gebiet erst noch zu klären und muß das durch Versuche Festgestellte vielfach geheim bleiben. Den nachfolgenden Zeilen liegt neben einigen anderen Aufsätzen über denselben Gegenstand*) im wesentlichen der Inhalt des Kapitels IX zugrunde. Ihr Zweck ist, auf den Nutzen eines genaueren Studiums

*) »Studie über die Anwendung des Eisenbetons in der Befestigung« von S. J. Rudnizki, St. Petersburg 1908, Verlag von Bussel.

»Anwendung des Eisenbetons in Festungsbauten« von N. Shitkewitsch, »Russisches Ingenieur-Journal« 1907.

»Monolithät der Betonbauten« von N. Shitkewitsch, »Russisches Ingenieur-Journal«, auch in deutscher Sprache bei Wilhelm Ernst & Sohn erschienen.

des Empergerschen Handbuchs hinzuweisen, dessen Beschaffung für die Büchereien der Fortifikationen nur dringend empfohlen werden kann. Es sei darauf hingewiesen, daß inzwischen auch der zweite Teil des vierten Bandes erschienen ist, der in der ersten Lieferung Silos, hohe Schornsteine, Fabrikgebäude und Lagerhäuser umfaßt.

In dem 2,50 bis 3 m starken Betonmauerwerk hatte der Ingenieur das Mittel gefunden, mit dem er seine Bauwerke lange Zeit gegen die hoch gesteigerte Wirkung der Brisanzgranaten zu schützen vermochte. Der Nimbus der Widerstandskraft des einfachen Betons gegen die zerstörende Wirkung der artilleristischen Angriffsmittel vom 21 cm Kaliber aufwärts, vornehmlich der 28 cm Granaten mit über 60 kg brisantem Sprengstoff ist indessen stark verblaßt. Die aus der Auftreffwirkung und Sprengwirkung sich zusammensetzende Gesamtgeschoßwirkung wird selbst bei der vorläufig noch genügend erscheinenden Gewölbestärke von 3,60 m um so bedenklicher, als die Monolithät der starken Betongewölbe, durch die doch ihre Widerstandsfähigkeit bedingt wird, nach neueren Ermittelungen sehr in Frage gestellt ist. Die starren Betongewölbe zeigen nämlich zumeist in der Richtung der Arbeitsschichtflächen, aber auch in senkrechter Richtung Risse, die zwar hier und da auf ungleiche Setzungen des Baugrundes zurückgeführt werden können, zumeist aber infolge der verhältnismäßig geringen Zugfestigkeit des Betons (Vertikalrisse) oder von Temperaturschwankungen und Änderungen der Luftfeuchtigkeit entstehen, mindestens aber dadurch befördert werden. Es ist klar, daß die Gase der Sprengladung eines detonierenden Geschosses an diesen Rissen besonders günstige Angriffspunkte finden, um die Teilung des Mauerwerks zu beschleunigen. Aber auch abgesehen von der Rissebildung aus den erwähnten Ursachen wird die Haltbarkeit des Betonmauerwerks durch die zerstörende Wirkung des auftreffenden und detonierenden Geschosses im oberen Teil des Bauwerks sehr beeinträchtigt. »Ein in den Beton eindringendes Geschoß*) wirkt wie ein Keil, wobei die Betonteilchen nicht nur einen Druck in der Stoßrichtung erleiden, sondern auch einer seitlichen Verschiebung unterworfen sind, infolgedessen in Wirklichkeit beim Aufschlag auch eine Zerstückelung des Betons und eine Verschiebung desselben längs der Arbeitsschichten beobachtet wird. Außerdem rufen die Plötzlichkeit und die Stärke der Stoß- und Sprengwirkung Vibrationen hervor«, welche sich schließlich an irgend einer Stelle in Absplitterung einzelner Teilchen äußern. »Risse und Abblätterungen sind die eigentliche Zerstörungsursache der Massivgewölbe.« Deswegen liegt es nahe, zur Verstärkung des Betons Eiseneinlagen einzubetten; das dazu verwandte Eisen muß in der Richtung der Zugkräfte gegen das Aufkommen von Vertikalrissen und senkrecht zu den Arbeitsschichten gegen das Abblättern infolge geringen Zusammenhanges zwischen den Arbeitsschichten angeordnet werden. In der Praxis entspricht der ersten Forderung eine Verteilung der Eisenstäbe in Kreuzreihen längs und quer der Betondecken; diese Verteilung »wird die Betonüberdeckung auch gegen Scherkräfte, welche in einem beliebigen vertikalen Querschnitt auftreten, verstärken«. Betonprobekörper mit derartigen Eiseneinlagen haben bei praktischen Versuchen eine drei- bis fünfmal größere Druckfestigkeit gezeigt, als gleiche Körper ohne Eiseneinlage. Hierzu kommt, daß bei naher Anordnung der Eisenstäbe beieinander wegen des besseren Zusammenhangs der Masse

*) Handbuch, dritter Band, Teil III, Seite 695 ff.

sich die gesamte Geschoßwirkung auf eine größere Fläche verteilt und außerdem das Geschoß beim Eindringen in den Beton alle ihm entgegenstehenden Eisenstäbe durchschneiden muß, die zugleich einer seitlichen Verschiebung der Betonteile Widerstand leisten.

Aus dem Gesagten darf man wohl den Schluß ziehen:

»daß zur Erhöhung der Betonfestigkeit gegen alle, durch Geschosse hervorgerufene Zerstörungsarten es notwendig erscheint, den Beton durch Eisen in drei Richtungen zu verstärken: längs, quer und senkrecht zu den Arbeitsschichten.«

Als weitere Vorzüge des Eisenbetons werden ziemlich allgemein anerkannt:

1. seine Formbarkeit in die schwierigsten Konstruktionsformen und die Möglichkeit, solche Konstruktionsteile für den Bedarfsfall bereit zu halten;
2. sein großes Widerstandsvermögen gegen statische Lasten und gegen Erschütterungen aller Art;
3. seine Feuersicherheit;
4. die Möglichkeit, die Masse unter Ausnutzung ihrer größeren Festigkeit in geringeren Abmessungen zu halten;
5. seine größere Unempfindlichkeit gegen Temperatur- und Feuchtigkeitseinflüsse und die leichtere Trockenhaltung der Räume infolge Verhinderung von Rissebildungen;
6. seine größere Dauerhaftigkeit;
7. die sich aus vorstehendem ergebenden ökonomischen Vorteile.

Auch diese Vorzüge kommen ganz besonders dem Kriegsbau zugute.

Bei der Bestimmung des vorteilhaftesten Eisenquerschnitts bei Festungsbauten — Hohlbauten — gelangt Oberst Shitkewitsch zu dem Schluß, daß die Anwendung von Eisen starken Querschnitts gefährlich ist, »weil die schnellen Vibrationen der Eisenteilchen den Verbund mit dem Beton zerstören, indem die Erschütterungen auf solche Teile des Betons befördert werden, wo nach den Betoneigenschaften solche schädlichen Erscheinungen nicht auftreten müßten.« Auch die Anwendung von Formeisen ist in allen Hinsichten ungünstig, weil bei starken Erschütterungen, wenn sich die Träger vom Beton trennen, sie die Betonteile mitreißen, die nach dem Querschnitt innerhalb des dem Eisenquerschnitt umschriebenen Vielecks liegen und weil die Berührung aller Flächen des Formeisens mit dem Beton nicht dicht genug ist. Da bei gegebenem gleichem Eigengewicht geringere Stärke der Eisenstäbe durch größere Anzahl ausgeglichen wird, so vermehrt sich damit die Größe der Berührungsflächen des Eisens und damit die Haftfestigkeit des Betons am Eisen. Aus praktischen Gründen wird für die Eisenstärke indessen nicht unter das Maß von 0,5 bis 1 cm heruntergegangen werden dürfen. Nach Versuchen des Professors Drushinin sind derartige Eisenstäbe am besten in einer Entfernung von 12 bis 13 Durchmessern des einzelnen Eisenstabes anzuordnen. Oberst Shitkewitsch schlägt Eisenstäbe runden Querschnitts von 1 cm Stärke bei etwa 10 cm Abstand voneinander vor. In Bild 1 ist eine derartige Form, die in Spannweiten von 3 bis 6 m mit 1,7 m Deckenstärke im Gewölbescheitel verwendet werden kann, dargestellt. Längs- und Querstäbe sind in den Kreuzungen durch Draht verbunden, die entstandenen Netze mit 0,15 Vertikalabstand eingebettet.

Außer dieser Form führt Oberst Shitkewitsch folgende Konstruktionen an:

I Träger in einfacher oder kreuzweise übereinander angeordneter Doppellage und dazwischen und darüber Beton in einer Gesamtstärke von 1,80 m — eigentlich keine Eisenbetonkonstruktion, »da hier Eisen und Beton völlig selbständig arbeiten«;

innere Eisenbetonschalen von 0,20 cm Stärke mit darüberliegender Betonschicht bis zu 2,30 cm Stärke — eine Konstruktion, die außer der Möglichkeit einer mäßigen Verringerung der nötigen Gesamtstärke »keine besonderen Vorteile zeigt«,

eine Zusammensetzung der Gewölbedecke aus einer inneren Eisenbetondecke von etwa 0,40 m Scheitelstärke, einem Sandpolster bis 1 m Stärke und einer äußeren Eisenbetonschutzschicht von 1 bis 1,20 m Stärke — eine Konstruktion, die mittels des elastischen Sandpolsters auf eine Verteilung der Auftreff- und Sprengwirkung der Geschosse hinwirkt, die innere Gewölbeschicht dieser Wirkung entzieht und den dreiteiligen Panzerkonstruktionen aus Platte, Zwischenlage und eisernem Gerippe ähnlich ist.

Von der Anwendung des Eisenbetons in der ständigen Befestigung sind »prinzipielle, sehr weitgehende Änderungen« sowohl

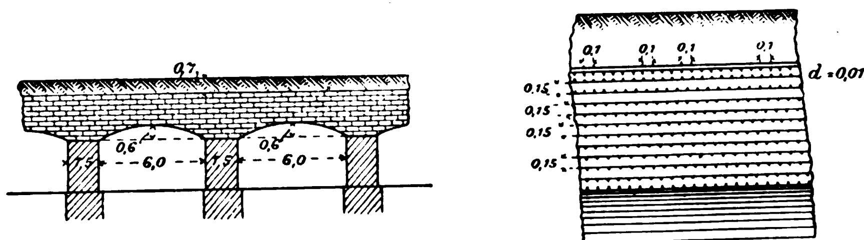


Bild 1.

im allgemeinen Aufbau der Hohlräume als in fast allen Teilen der Kriegsbauten zu erwarten. Die schematische Darstellung des Schnitts durch Hohlbauten in Eisenbeton, gewöhnlichem Beton und Mauerwerk (siehe Bild 2, 3, 4) läßt schon bei einem oberflächlichen Vergleich erkennen,

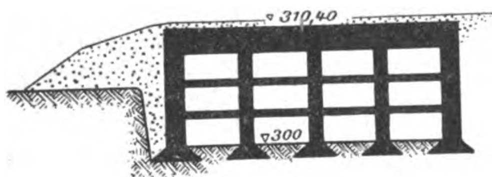


Bild 2.

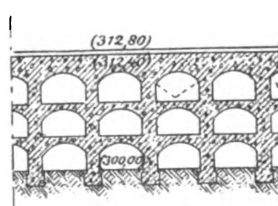


Bild 3.

welche Vorteile erstere Bauart durch Verringerung der Gesamthöhe und Vergrößerung der lichten Innenräume gewährt. Dabei setzt der Eisenbeton durch seine größere Widerstandsfähigkeit und die dadurch gegebene Möglichkeit der Verringerung des Gewichts der Betondecke den Ingenieur

in die Lage, eine größere Zahl von Stockwerken aufeinander zu setzen und damit die horizontale Zielfläche zu verkleinern. Da er »bei geringer Mauerdimension ein Absenken gestattet«, so steht der Herstellung von in die Tiefe versenkten, nach außen also nicht auffallenden Hohlbauten nach Art des Bildes 5 nichts im Wege.

Auch alle Zwischenwände, vornehmlich in solchen Räumen, wie Traversen, Munitionsräumen, bei denen es auf sparsamste Raumausnutzung ankommt, alle Zwischendecken lassen sich mit Eisenbeton viel vorteilhafter herstellen, als in der bisherigen Weise. Bei gleichen äußeren Maßen entstehen größere Innenräume; die Gewölbeform der unteren Stockwerke wird entbehrlich. Alle komplizierteren Einzelheiten der Bauten,

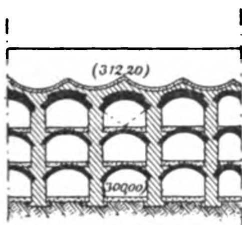


Bild 4.

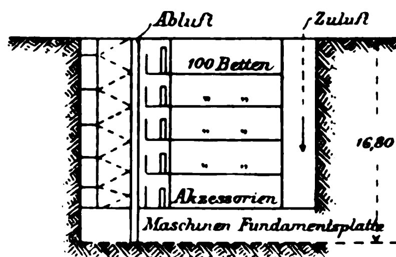


Bild 5.

die verschiedenen Lüftungs- und Abführungskanäle, die Einfassungen der Scharten, Tür- und Fensteröffnungen, Treppen, Rampen und Rundungen lassen sich sicherer und fester ausführen.

Mit Eisenbeton können freistehende Mauern in größerer Höhe und so geringer Stärke angeordnet werden, daß sie glatt durchschossen werden; anliegendes Mauerwerk kann in verhältnismäßig großer Tiefe in Gräben hinabgeführt und mit Vorteil wieder an der inneren Grabenwand verwendet werden.

Alle Grabeneinbauten ziehen vom Eisenbeton den für Hohlbauten im allgemeinen angegebenen Nutzen; die über ihnen liegenden Blockhäuser können unauffälliger eingebaut werden. Insbesondere können die unter den Gräben hindurch zu den jenseitigen Grabenwehren führenden Hohlgänge besser geschützt werden. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß der Eisenbeton das Mittel an die Hand gibt, zu den taktisch richtiger liegenden inneren Grabenwehren zurückzukehren, die freilich anders als früher, etwa als Nahkampfpanzertürme zu denken wären.

Für die Anlegung der ausgedehnten Hohlgänge in gruppenartigen Befestigungsanlagen bietet der Eisenbeton in der Form der Betonröhren Nutzen; für längere Schläge, die minenartig auszuführen sind, wird sich wohl auch ein rasch arbeitendes, billiges Verfahren ausbilden lassen. Gleiches gilt für die Minenanlagen, deren kurze Ansätze mittels Röhren gebaut werden können, während fertiges Material von Röhren oder gekrümmten Platten für das weitere Vortreiben der Stollen im Minenkampf bereit zu halten ist.

Wasserkeller können bei Ausmauerung in Eisenbeton in ihrer Fassungskraft nicht unerheblich vergrößert werden. Brunnenschächte sind mit Eisenbetonmänteln leichter und bei gleichen Kosten zuverlässiger herzustellen.

Endlich läßt sich in allen bombensicheren Lagerräumen durch Einschaltung eines dünnen, gegen Rissebildung gesicherten Eisenbetonmantels die so wichtige Frage der Trockenhaltung solcher Räume spielend lösen, wobei die dadurch gleichzeitig erreichte Sicherheit gegen Erschütterungen nicht unerheblich ins Gewicht fällt. Der Trockenhaltung von Hohlräumen vermag übrigens auch die Abdichtung der Betonoberfläche mittels einer weniger leicht reißenden Eisenbetondeckschale zu dienen. Während von den erwähnten Vorteilen des Eisenbetons den Festungsbauten im Gebirge vorwiegend die Raumersparnis und die Sicherheit gegen die Feuchtigkeit zugute kommt, ergibt sich für die besonderen Verhältnisse der Bauten in Küstenplätzen und überhaupt da, wo ein hoher Grundwasserstand die Arbeiten erschwert, noch weit mehr Gelegenheit zur Ausnutzung der guten Eigenschaften des Eisenbetons.

Bei schwierigen Gründungsarbeiten, bei Uferbefestigungen, Molen, Kais und Landungsbrücken sind z. B. hohle Pfähle zu verwenden, die nachher mit Beton ausgegossen werden und können mit ebenso auszufüllenden Formkasten schwierig anzubringende und abzudichtende Holzeinfassungen ersetzen.

Bild 6.

Für alle derartigen Kriegsbauten, wie z. B. die Unterwasser-Torpedobatterien, die Batteriestände, die Scheinwerferstationen, die Beobachtungsstände, Signalmasten und Säulen empfiehlt sich der Eisenbeton umsomehr, als es vielfach nicht möglich ist, diese Anlagen der Kenntnis des Gegners zu entziehen und als auf Feuer schwerster Artillerie gerechnet werden muß.

Für die Wände der versenkt anzulegenden Luftschiffhäfen dürfte der Eisenbeton besonders geeignet sein.

Bei den zahlreichen Nebenbauten, deren Herstellung die Fortifikationen sich nicht immer entziehen können, vielmehr mit Rücksicht auf die Verteidigungsfähigkeit der Festung Interesse entgegenbringen müssen, z. B. bei den Gasanstalten für Luftschifferabteilungen, den Schlachthäusern, Gefrieranstalten, Bäckereien, Munitions- und Proviantmagazinen und bei Barackenbauten ist der Eisenbeton aus allen angeführten Gründen ebenfalls das beste Material;*) auch transportable Barackenbauten aus Eisenbeton sind möglich.

*) Hierfür bieten die im vierten Band des Handbuchs angeführten Beispiele den besten Anhalt.

Daß für die bei der Armierung auszuführenden Eisenbahn-, Straßen- und Brückenbauten der Eisenbeton in vorrätig zu haltenden Teilen, Schwellen, Platten, Trägern usw. das gegebene Material für Festungen werden kann, unterliegt keinem Zweifel. Es sei darauf hingewiesen, daß die Wegezüge für Lastkraftfahrer in vielen Fällen besonderer Verstärkung durch Spurbahnen bedürfen, wofür ebenfalls der Eisenbeton geeignet ist.*)

Oberst Shitkewitsch betont mit Recht, daß der Eisenbeton in der behelfsmäßigen Befestigung eine recht gute Zukunft habe. Bei dieser Art Befestigung, die während der Armierung einer Festung oder bei dem Ausbau von Depotfestungen, für die im Frieden nur das notdürftigste Gerippe in Gestalt von einigen bombensicheren Kasernen oder Unterstandsbauten hergestellt ist, spielen Holz, Stein, Zement und Eisen verschiedenster Form eine große Rolle. Aber die aus diesen Elementen auszuführenden Hohlbauten bieten keine genügende Sicherheit gegen die Artilleriewirkung, zumal es fraglich ist, ob sie rechtzeitig überhaupt fertig und einigermaßen widerstandsfähig werden. Denn wenn auch das benötigte Eisen in den Gebrauchsformen (Wellblech und Träger) allenfalls bereitgehalten werden kann, so ist dies für Holz und Zement aus-

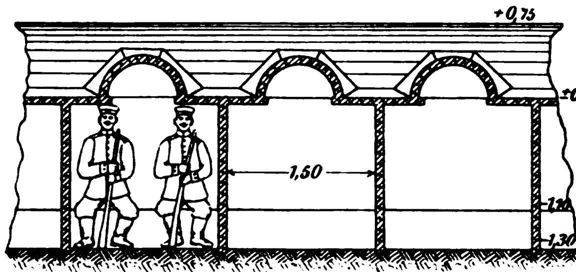


Bild 7.

geschlossen und für die Stein-, Kies- und Sandmengen nicht besonders wirtschaftlich. Fertige Eisenbetonelemente aber sind dauerhaft, fest und massig genug im Bauwerk und kosten keine Unterhaltung. Die leichte Formbarkeit, worauf schon oben hingewiesen war, verbürgt die größte Mannigfaltigkeit der Verwendung. Aus Balken, Platten, Röhren, geraden und zu elliptischen oder Spitzbogenform gebogenen Wänden, Kisten usw. lassen sich Hohlbauten herstellen, denen man Schußsicherheit zusprechen kann. Besonders die kleinen Einbauten in Batterien und Schützenstellungen, Unterschlupfe, Munitionsräume und Nischen, Schulterwehren, Brustwehrbekleidungen sind aus vorbereiteten Teilen schnell und zweckmäßig einzubauen und können so leicht gehalten werden, daß ein Geschoß sie durchschlägt, ehe die Minenwirkung zur Geltung kommt.

In dieser Beziehung wird das Empergersche Handbuch durch die oben erwähnte Studie des Oberst Rudnizki ergänzt, der geeignete Formen zur Darstellung bringt, Formen, von denen sich zur Not einige auch auf Seite des Angreifers vor einer Festung verwenden lassen (vergleiche die Bilder 6, 7 und 8).

*) Dritter Band, III. Teil, Seite 588.

Von einschneidendster Bedeutung für den Kriegschiffbau würde es sein, wenn sich der Ersatz von Panzerplatten durch Eisenbetonplatten (nach Bild 9) bewähren würde. In der russischen und italienischen Marine sollen Versuche damit beabsichtigt sein. Da das spezifische Gewicht des Eisenbetons viermal kleiner als das eines gleichstarken Nickelstahlpanzers ist, so könnte dem Geschoß eine viermal stärkere Masse

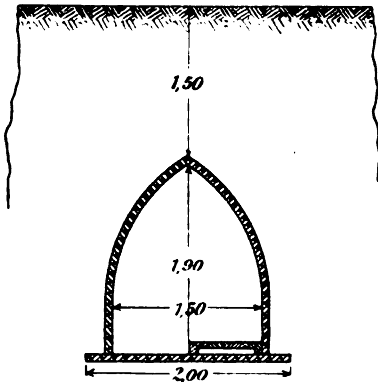


Bild 8.

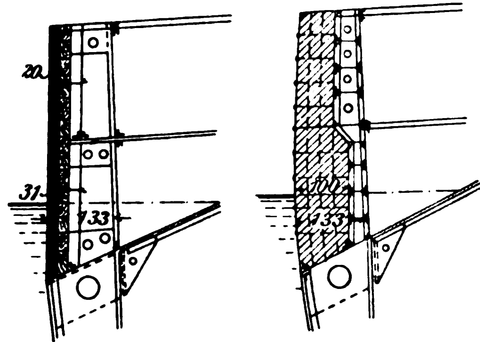


Bild 9.

entgegengesetzt werden, die noch dazu durch Vergießen aller Fugen zu einem zusammenhängenden Panzer gestaltet werden würde. Dabei würden nicht unbeträchtliche ökonomische Vorteile sich erzielen lassen.

Ein Aber ist bei allem, was der Eisenbeton verspricht, nicht zu vergessen: Größte Sorgfalt ist bei seiner Herstellung geboten; alle seine Vorzüge zeigt er nur, wenn er tadellos gearbeitet ist. Toepfer.

Ein neues Geschoß.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes scheint es geboten, auf den im Heft 9 des Jahrgangs XI dieser Zeitschrift enthaltenen Artikel: »Die Bekämpfung der Schildbatterien« zurückzukommen, um den dort vertretenen, teilweise den Tatsachen nicht entsprechenden Anschauungen zu begegnen.

Darin ist dem Verfasser völlig zuzustimmen, daß, nachdem sich nunmehr fast alle Staaten mit Rohrrücklaufgeschützen neu bewaffnet haben, der Schwerpunkt der feldartilleristischen Weiterentwicklung zur Zeit weit mehr die Munition als das Geschütz betrifft.

Auch der Ansicht des Verfassers, daß die Annahme eines Einheitsgeschosses — es ist hier zunächst vom Flachbahngeschütz die Rede — unumgänglich erscheint, muß ohne weiteres beigetreten werden.

Nicht derselbe Beifall läßt sich den, in dem genannten Artikel enthaltenen Betrachtungen über die Konstruktion des Einheitsgeschosses zollen. Das darf vielleicht teilweise darauf zurückgeführt werden, daß dem Verfasser die Ergebnisse der Versuche zur Herstellung eines Ein-

heitsgeschosses nicht in ihrem vollen Umfange bekannt geworden sind. Das ist wenigstens ohne allen Zweifel hinsichtlich der von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik ausgeführten, sehr gründlichen Versuche mit dem »Brisanzschrapnell« der Fall, denn sonst würde in dem Artikel nicht lediglich des »Ehrhardtschen Streugeschosses« Erwähnung geschehen sein Das Brisanzschrapnell ist ferner kein »Zwischending zwischen Granate und Schrapnell« und die Absicht ihm eine Wirkung »gegen Ziele dicht hinter Deckung« zu geben, ist zunächst nicht bestimmend für die Konstruktion des Brisanzschrapnells gewesen, weil die Wirkung selbst der Brisanzgranaten des Flachbahngeschützes gegen solche Ziele überall wenig befriedigt und weil ferner der Bz-Schuß der Brisanzgranate aus dem Flachbahngeschütz durch die Einführung der Steilbahngeschütze immer mehr an Bedeutung verloren hat. Sollte indes der Wunsch vorliegen, das Brisanzschrapnell im Sinne der Brisanzgranate Bz gegen Ziele dicht hinter Deckung zu verwenden, so steht einer dementsprechenden, bereits zur Ausführung gelangten Einrichtung des Geschosses nichts im Wege.

Das Brisanzschrapnell besitzt indes so viele Eigenschaften, die es zu einem durchaus brauchbaren Einheitsgeschoß stempeln, daß es von Interesse sein dürfte, die Grundsätze seiner Konstruktion, die Art seiner Funktion, seine Wirkungsfähigkeit und das ihm angepaßte Schießverfahren kennen zu lernen.

Konstruktionsgrundsätze.

Das Brisanzschrapnell verdankt sein Entstehen dem Bestreben, ein Einheitsgeschoß für das Feldflachbahngeschütz herzustellen. Dazu war es erforderlich, mit der bisherigen Schrapnellwirkung eine kräftige Granatwirkung zu verbinden. Außerdem mußte dem Geschoß eine gute Beobachtungsfähigkeit verliehen werden. Diesen Bedingungen wird das Brisanzschrapnell gerecht.

Der untere, bis zum Zentrierring reichende Teil des Geschosses entspricht in seiner Konstruktion dem bisherigen Schrapnell, mit dem Unterschied jedoch, daß die Füllkugeln in einen Stoff gelagert werden, der beim Bz-Schuß nur als Rauchstoff dient, beim Az-Schuß aber detoniert.

In den vorderen Teil der Schrapnellhülle wird der Geschoßkopf eingepreßt, der eine Brisanzladung mit Rauchentwickler und den Doppelzünder mit Detonator enthält.

Die Funktion.

Beim Az-Schuß detoniert infolge der Funktion des Az-Zünders die Brisanzladung des als Granatteil dienenden Geschoßkopfes. Hierdurch wird der Rauchentwickler vergast, der Kopf in eine große Anzahl wirkungsfähiger Sprengstücke zerlegt und die Detonation auf den im Schrapnellteil enthaltenen Sprengstoff übertragen, wodurch auch die Schrapnellhülle in wirkungsvolle Sprengstücke zerlegt und eine gut zu beobachtende Sprengwolke erzeugt wird.

Beim Bz-Schuß wird vermittels der durch den Brennzünder entzündeten Bodenkammerladung die Kugelfüllung, ganz wie beim bisherigen Schrapnell, aus der Hülle herausgetrieben, um im Sinne des bisherigen Schrapnellschusses zu wirken.

Gleichzeitig mit dem Hinaustreiben der Füllkugeln aus der Hülle wird der Granatteil vom Schrapnellteil getrennt, wonach er sich, was

von großer Bedeutung ist, in der Richtung der Flugbahn des Geschosses fortbewegt. Beim Aufschlag wirkt er dann als Brisanzgranate unter Erzeugung einer beobachtungsfähigen Sprengwolke.

Die Wirkungsfähigkeit beim Az-Schuß.

Die Detonation des gesamten Geschosses verleiht ihm eine bedeutende Zerstörungskraft. Sie genügt zur Zerstörung aller widerstandsfähigen Ziele des Feldkrieges als Geschütze, Mauern, Häuser, Verhaue, leichte Erddeckungen und dergleichen. Brennbare Gegenstände wie Scheunen, trockenes Gras, reifes Getreide werden leicht in Brand gesetzt. Gegen lebende Ziele ist neben der physischen Wirkung die moralische stark hervortretend.

Da das Geschoß infolge seiner Detonation im Aufschlag nur wenig in den Boden eindringt, wird ein großer Teil der Kugeln und Sprengstücke nach vorwärts getrieben, wodurch der Az-Schuß des Brisanzschrapnells eine größere Tiefenwirkung erhält, als sie die Brisanzgranaten besitzen. Die größeren Sprengstücke des Brisanzschrapnells vermögen auf Entfernungen von 20 bis 30 m noch die Schutzschilde zu durchschlagen.

Die Wirkungsfähigkeit beim Bz-Schuß.

Die Wirkungsfähigkeit des Schrapnellschusses steht der des bisherigen Schrapnells nicht nach; sie wird sogar infolge des dem Brisanzschrapnell angepaßten Schießverfahrens oft noch gesteigert.

Die Wirkung des von dem Sprengpunkt des Schrapnells aus weiter fliegenden Granatenteils ist beträchtlich genug, um ähnliche Wirkungen, wie Volltreffer zu erzielen. Ein im Schutzschild detonierender Granatteil wird meist die gesamte Geschützbedienung außer Gefecht setzen. Sogar leichtere Mauern, wie sie zumeist in Dörfern zu finden sind, werden durch den Granatteil durchschlagen und zerstört. Auch haben die Sprengstücke der nahe vor dem Ziel aufschlagenden Geschoßköpfe beträchtliche Wirkungsfähigkeit gegen lebende Ziele, mitunter vermögen sie sogar die Schutzschilde zu durchschlagen. Auf alle Fälle vermehrt die Wirkung des Granatteils die des Schrapnellschusses beträchtlich nach der moralischen Seite hin, da das Einschlagen des Granatteils in das Ziel Wirkungen hervorbringt, die drastischer sind als die der Schrapnellkugeln.

Das Schießverfahren beim Az-Schießen.

Die gute Beobachtungsfähigkeit des Geschosses wird das Az-Schießen kaum mißlingen lassen, sofern die Sprengwolken mit den Zielen in Verbindung gebracht werden können. Das ist auch von besonderer Bedeutung für die dem Bz-Schießen zugrunde liegende Gabelbildung. Die günstige Wirkungsfähigkeit des Brisanzschrapnells im Az sichert dieser Schußart eine ausgedehnte Anwendung und gibt den weniger routinierten Artilleristen stets ein Mittel an die Hand, mit denen sie ihren Aufgaben gerecht zu werden vermögen.

Das Schießverfahren beim Bz-Schießen.

Die Wirkungsweise des Brisanzschrapnells gestaltet das Bz-Schießen einfacher und sicherer als bisher; dadurch, daß es in der großen Mehrzahl der Fälle möglich wird, bei der im Aufschlag ermittelten Flugbahn zu bleiben, werden alle Komplikationen vermieden, die aus dem Schießen auf mehrere Entfernungen gegen dasselbe Ziel erwachsen. Außerdem

wird der durch das Streuverfahren bedingten Munitionsvergeudung vorgebeugt.

Das Beibehalten der ermittelten Flugbahn, die ständige Orientierung über ihre Lage zum Ziel durch die Rauchwolke des aufschlagenden Granatteils, sowie die Wirkungsfähigkeit des Az-Schusses lassen es zu, das Feuer so zu regeln, daß kleine Sprengweiten und tiefe Sprengpunkte erzielt werden. Bei solchen Sprengpunktlagen sind die Wirkungen des Schrapnellschusses vorzüglich. Um die erforderliche Sprengpunktlage erzielen zu können, muß mit einem größeren Prozentsatz von Aufschlägen gerechnet werden. In ihnen, wie in den Aufschlägen des Granatteils liegt aber das Moment der Verbesserung des Schießverfahrens im Bz, weil es sich dadurch der Einfachheit des Az-Schießens nähert.

Aus diesen Darlegungen dürfte hervorgehen, daß mit dem durchaus sicher funktionierenden Brisanzschrapnell ein Einheitsgeschoss gefunden ist, dessen Verwendung eine Reihe von Vorteilen mit sich bringt und so die Leistungsfähigkeit der Rohrrücklaufgeschütze erheblich zu steigern vermag.

Solche Vorteile dürften sich mit den, in dem eingangs genannten Artikel näher beschriebenen Geschoßkonstruktionen nicht verbinden, schon, weil ihnen die Möglichkeit einer Erleichterung des Schießverfahrens nicht innewohnt.

Ferner führt die Absicht, die Bodenkammer mit einem »brisant wirkenden Sprengmittel« zu versehen, überhaupt nicht zum gewünschten Ziel, weil die Detonation einer solchen Ladung schwierig zu bewirken ist und weil sie überdies durch Zertrümmerung von Bodenkammer und Geschoß eine unzulässige Zerstreuung der Kugelfüllung herbeiführen würde. Ist aber aus diesen Gründen eine Detonation der Bodenkammerladung nicht erwünscht, dann hat es auch keinen Zweck, hierfür ein »brisant wirkendes Sprengmittel« zu wählen.

Man erkennt auch hier wieder, daß man sich ohne praktische Erprobung konstruktiver Ideen nur zu leicht über die Schwierigkeiten ihrer Verwirklichung hinwegsetzt. Denn mitleidlos zerstört der scharfe Schuß so manchen Entwurf, den man bis dahin für vielversprechend gehalten hatte. R.

Das neue Exerzier-Reglement für die Fußartillerie.

Ein neues Reglement ist immer ein Ereignis für die betreffende Waffe und für die Fußartillerie ist es diesmal von besonderer Wichtigkeit und weittragender Bedeutung, erhält sie doch jetzt zum erstenmal seit ihrem Bestehen das Reglement.

Wir dürfen für die Leser dieser Zeitschrift ein lebhaftes Interesse dafür voraussetzen, wenn wir uns nicht nur eingehender mit dem Inhalt dieses bedeutsamen Reglements, sondern auch, und zwar zuerst, mit seinem Werdegang beschäftigen.

Bisher besaß die Fußartillerie kein einheitliches Reglement wie die anderen Waffen, sondern vier Reglements, welche die Ausbildung in den verschiedenen Dienstzweigen regelten:

I. Teil, »Ausbildung ohne Geschütz« vom 10. Dezember 1906;
II. Teil, »Ausbildung am Geschütz«, Entwurf vom Jahre 1901;
III. Teil, »Die schwere Artillerie des Feldheeres« vom 28. Juni 1906 (Allerhöchst genehmigter Entwurf);
IV. Teil (früher Teil III B) »Die Fußartillerie beim Angriff und bei der Verteidigung von Festungen«. Entwurf vom Jahre 1900.

Der zum Ersatz dieses letzten Teils bestimmte IV. Teil »Die Belagerungs- und Festungsartillerie« vom 3. Dezember 1907 ist Entwurf geblieben und nur in wenigen Stücken zur Kenntnis der Truppe gelangt. Außer diesen vier Teilen waren noch (als veraltete) Ausbildungsvorschriften vorhanden: »Dienst der Fußartillerie bei der Verteidigung von Festungen«, Entwurf vom Jahre 1887 und »Dienst der Fußartillerie bei der Belagerung«, Entwurf vom Jahre 1888.

Schon die Aufzählung dieser Vorschriften, die zum Teil nicht über den Entwurf hinauskamen und die verschiedenen Einführungszeiten lassen erkennen, mit welchen Schwierigkeiten die Fußartillerie bei der Ausbildung zu kämpfen hatte. Es lag in der Natur der Sache, daß eine so im Werden begriffene Waffe nicht zu einer einheitlichen und gleichmäßigen Ausbildung gelangen konnte, ehe nicht über ihre Verwendung völlige Klarheit geschaffen war.

Der Gedanke, daß der Festungskrieg etwas ganz Besonderes sei, ist jetzt glücklicherweise überwunden. Mit unzweideutiger Klarheit hat es besonders der russisch-japanische Krieg allen noch Zweifelnden bewiesen, daß der Kampf um eine auch noch so stark befestigte Stellung, um eine Festung, nur eine Form des Kampfes ist. Die Grundsätze des Kampfes bleiben immer und überall die gleichen, ob es sich um ein Begegnungsgefecht handelt oder ob der Kampf sich um eine befestigte Stellung oder eine Festung abspielt. Heute verlangt man von jeder Waffe, daß sie alle Erscheinungsformen des Krieges, also auch den Kampf um eine Festung, beherrscht. Diesem Gedanken trägt auch das neue Reglement Rechnung; es behandelt die gesamte Kriegsverwendung der Fußartillerie einheitlich in einem Teil: »Das Gefecht«.

Es hat jahrelanger, opferfreudiger Arbeit und Hingebung aller Offiziere der Waffe bedurft, ehe das Ziel erreicht wurde, die Fußartillerie aus ihrer wenig beneidenswerten Stellung als »Spezialwaffe« herauszuheben und ihr einen Platz als wichtige und unter Umständen unentbehrliche Gehilfin neben der Feldartillerie anzuweisen.

Seitdem der größte Teil der Fußartillerie bestimmt war, als »Schwere Artillerie des Feldheeres« der Feldarmee zu folgen, seitdem Teile der Waffe zuerst an besonderen »Übungen mit schwerer Artillerie« und schließlich jetzt jährlich an den Manövern teilnehmen, mußte sich natürlich auch der höhere Truppenführer mit der ihm meist völlig unbekannten Waffe beschäftigen. Man kann sich vorstellen, wie schwierig es sein mußte, aus den verschiedenen Reglements und Vorschriften, in denen natürlich häufig Hinweise auf andere Teile enthalten waren, sich ein einigermaßen zutreffendes Bild von der Waffe zu machen; besonders der wichtigste Punkt, ihre Kriegsverwendung, war in zwei verschiedenen, zuerst sogar »nur für den Dienstgebrauch« bestimmten Büchern zu finden. Hierin mußte Wandel geschaffen werden und bei Gliederung und Behandlung des Stoffes gleichzeitig möglichster Anschluß an die allen Truppenführern bekannten Reglements der anderen Waffen angestrebt werden.

Für die Waffe selbst war der geschilderte Zustand noch schlimmer, das bedarf keiner Begründung. Daß auch trotz zahlreicher Hinweise auf andere Teile des Reglements häufige Widerholungen unvermeidlich waren und dadurch der Umfang ungemein anschwoll, war nur eine natürliche Folge der Vierteilung.

Die Einführungsordre zum Reglement enthält die Bestimmung, daß die Kompagnien der Fußartillerie künftighin die Bezeichnung »Batterie« zu führen haben. Diese Bestimmung wird von der Waffe selbst und ihren Freunden mit großer Befriedigung begrüßt werden. Sie beseitigt endlich den zwiespältigen Zustand, in dem sich ein Hauptmann der Fußartillerie eigentlich immer befand. Seine »Kompagnie« besetzte eine »Batterie«, gleichgültig, ob sie aus bespannten oder unbespannten Geschützen bestand; bald war er »Kompagniechef«, bald »Batterieführer«. Bei sämtlichen Übungen artilleristischer Art kannte man nur eine »Batterie«; auch die Belagerungs- und Festungsartillerie kennt als kleinste Kampfeinheit nur die »Batterie«. Es bleibt also nur für das Fußexerzieren die »Kompagnie« als berechtigte Bezeichnung. Sollte dem minder wichtigen Dienstzweige zu Liebe die Doppelbezeichnung bestehen bleiben? Übrigens ist die Bezeichnung »Batterie« auch geschichtlich durchaus zutreffend. Tatsache ist, daß auch die Batterien der Feldartillerie, sogar die der reitenden Artillerie, früher »Artillerie-Kompagnien« hießen, so lange sie noch keine eigenen Geschütze und Pferde hatten; erst im Jahre 1851 wurde für die Feldartillerie-Kompagnien die Bezeichnung »Batterie« eingeführt.

Im zweiten Absatz der Einführuungsordre ist es »untersagt, zur Erzielung gesteigerter, äußerlicher Gleichmäßigkeit oder in anderer Absicht mündliche oder schriftliche Zusätze zu dem Reglement zu erlassen. Der für die Anwendung des Reglements und die Ausbildung gelassene Spielraum darf keine Einschränkung erfahren«. Diese ausdrückliche Betonung des Wesens der Ausbildung und der Selbständigkeit der ausbildenden Organe ist in hohem Maße geeignet, die Kriegsmäßigkeit der Ausbildung unter Fortfall von Schema und äußerer Form zu fördern.

Denselben Geist atmet auch die Einleitung, welche die Richtlinien der Ausbildung in klaren Worten festlegt und in Z. 4 die Aufgabe der Fußartillerie ausspricht: »Die Fußartillerie soll im Verein mit der Feldartillerie der Infanterie den Weg zum Siege bahnen. Hauptsache für sie ist deshalb gutes Schießen, rechtzeitig, vom richtigen Platz, gegen das richtige Ziel.« Hier wird also wörtlich der Fußartillerie dieselbe Aufgabe zugewiesen, wie es in Z. 3 des Reglements für die Feldartillerie für diese geschieht. Auch sonst lehnt sich das Reglement in der Einleitung und in seinen Teilen eng, zum Teil wörtlich an das der Feldartillerie an.

Das Reglement, Abkürzung: Ex. R. f. d. Fßa., ist in V Teile gegliedert.

I. Teil. Ausbildung zu Fuß.

Er entspricht im wesentlichen dem bisherigen I. Teil »Ausbildung ohne Geschütz«, stellt aber die bedeutungsvolle Vorbemerkung an die Spitze: »Die Ausbildung zu Fuß ist auf das Maß zu beschränken, das für die Ausbildung des einzelnen Mannes, zur Festigung der Mannszucht, für den Gebrauch des Gewehrs, sowie für die Anforderungen des Garnisondienstes und der Parade unentbehrlich ist.«

Die »Ausbildung ohne Waffe« schließt sich naturgemäß an das Ex. R.

f. d. I. an. Bei der »Ausbildung mit Gewehr« finden wir als Griffe, natürlich ohne Tempos, nur: »Gewehr auf Schulter«, »Gewehr umhängen«, »Gewehr ab«. Eine halbe Seite des Reglements für sämtliche Griffe. Wenn man an die Zeiten denkt, wo das »Griffekloppen« einen so wesentlichen Teil der Ausbildungszeit verschlang, möchte man gleich noch einmal »Batteriechef« werden! Wer einen Fußartillerieposten am Schilderhaus gesehen hat, muß zugeben, daß die Ehrenbezeugungen mit geschultertem Gewehr nicht weniger stramm aussehen, wie die mit manchmal mäßig »klappendem« Präsentiergriff. Und ich kenne viele Infanterieoffiziere, welche die Fußartillerie um den Wegfall der Griffe beneiden und im stillen seufzen, »wären wir nur auch so weit«.

Es schließt sich an die »Ausbildung mit dem Säbel« für die Fahrer und »Ausbildung mit dem Offiziersäbel«; die Griffe zu Pferde: »Gewehr auf!« und »Gewehr ein!« werden nur von Offizieren und Unteroffizieren geübt; der Gebrauch des Säbels zu Pferde »Auslage«, »Hieb«, »Deckung« ist fortgefallen. Nach den »Griffen mit der Fahne« folgt der Abschnitt: *Die Batterie.*

Die Aufstellung geschieht in Linie zu zwei Gliedern, Einteilung in Gruppen zu vier Rotten und drei Züge. Das bisherige Reglement kannte »Abmärsche«, die beim Schützengefecht wieder »Gruppen« hießen. Diese Doppelbezeichnung schafft das neue Reglement ab. An Kolonnen werden gebildet: Zugkolonne, die drei Züge hintereinander, Gruppenkolonne, Marschkolonne, Reihenkolonne. Bei den Griffen ist ausdrücklich untersagt, gleichzeitiges Greifen innerhalb der Batterie einzuüben. Marsch und einfache Formveränderungen schließen die Ausbildung in der Batterie ab.

Im *Bataillon* werden nur die für die Parade nötigen Bewegungen geübt. Die Aufstellung erfolgt in Tiefkolonne oder Breitkolonne, Bewegungen und Veränderungen der Marschrichtung geschehen ohne Tritt.

Geöffnete Ordnung. Ein Feuergefecht mit dem Gewehr wird die Fußartillerie nur dann führen, wenn die *Abwehr eines Nahangriffs* mit dem Geschütz nicht angängig ist und andere Waffengattungen keinen Schutz gewähren können. Entsprechend diesem an der Spitze des Abschnitts stehenden Satz wird in klassischer Kürze, auf sechs Seiten, die Ausbildung der Fußartillerie für das Schützengefecht behandelt. Einen »Zugführer« kennt das Reglement hierbei nicht, nur einen »Führer der Schützenlinie«, da die Zugeinteilung der Batterie beim Exerzieren zu Fuß für die oben erwähnten Fälle des Gewehrgebrauchs nicht besteht.

Der den bisherigen I. Teil schließende Abschnitt »Die Parade« ist, wie natürlich, jetzt an das Ende des ganzen Reglements als V. Teil gesetzt.

II. Teil. Ausbildung am unbespannten Geschütz.

Unter »Allgemeines« sind die für sämtliche Geschützarten geltenden Vorschriften zusammengefaßt. Fortgefallen ist das Nehmen der Seitenrichtung vermittels der Richtplatten und Richtskalen, was bei der Ausrüstung aller Geschütze (mit Ausnahme weniger veralteter) mit Fernrohraufsatz oder Richtkreis keinen Wert mehr hatte und nur eine Erschwerung der Ausbildung bedeutete. Neu hinzugekommen ist das Kommando »Decken«, wie es auch das R. f. d. Fa. kennt.

Der Ausbild[illegible] inzelnen Geschütz ist die s. F. H. 02 zugrunde gelegt, da sie [illegible] ütz der Fußartillerie ist und nur Batterien solcher Gesch[illegible] korps gehören. Die sämtlichen übrigen

Geschütze sollen in einer besonderen, später erscheinenden Anlage zum Reglement behandelt werden. Diese Maßregel muß als sehr zweckmäßig bezeichnet werden; bei Aufnahme aller Geschützarten würde der Umfang des Reglements beträchtlich anwachsen und besonders seine Klarheit und Übersichtlichkeit empfindlich leiden. Dazu kommt, daß bei der Ausbildung an den neuzeitlichen Geschützen außer dem für den Buchhandel freigegebenen Reglement verschiedene Sondervorschriften, die nur »für den Dienstgebrauch« bestimmt sind, vorläufig noch unentbehrlich sind; sie enthalten die für die Exerzierausbildung nicht notwendigen Angaben über innere Einrichtungen, Maße, Gewichte, ballistische Leistungen usw., deren Veröffentlichung nicht angängig erscheint.

Die Bedienung der s. F. H. 02, ein Geschützführer, fünf Kanoniere, steht mit umgehängtem Gewehr hinter dem Geschütz oder sitzt auf der Protze. Der Zugführer (Unteroffizier) und die bei jedem Geschütz zur Hilfeleistung bestimmten Kanoniere 6 bis 8 befinden sich bei der bespannten Batterie auf einem Munitionswagen. Nach dem Abprotzen, das nur nach der Seite geschieht, werden die Rohrmatten, auf ihnen Verschlußüberzug, Aufsatzkappe, rechts vom Geschütz niedergelegt, rechts davon dann die Gewehre zusammengesetzt. (Die Rohrmatten werden nur bei weichem Boden unter den Rädern verwendet.) Die Kartuschkörbe und Geschosse befinden sich links rückwärts des Geschützes. Die Richtung wird nach einem Richtpunkt (Richtlatte) genommen. Der Richtunteroffizier der Batterie nimmt mit seinem Batterierichtkreis die Richtung nach dem Ziel und schneidet den Aufsatz des Geschützes an; die hierbei ermittelte Richtkreiszahl bringt Kanonier 5, der sich sofort nach dem Abprotzen zum Richtkreis begeben hat, dem Geschützführer, der nun den Aufsatzoberteil (Richtkreis) auf diese Zahl stellt und das Geschütz bewegen läßt, bis er den Batterierichtkreis angeschnitten hat. Die Seelenachse des Geschützes steht dann gleichlaufend zu der Richtung, die der Batterierichtkreis nach dem Ziel hatte. Die Erhöhung wird mit der Dosenwage des Fernrohraufsatzes genommen.

Außer diesem, meist angewandten Richten, gibt es auch ein direktes Richten nach dem Ziel und, als Ausnahme bei Unbrauchbarwerden des Aufsatzes, ein Richten mit Richtkreis und Quadrant. Beim »Feuern mit Granaten 04 und 96« werden der Reihe nach die Verrichtungen der Bedienung beim Laden, auch nach sich bewegenden Zielen, beschrieben, bis das Geschütz auf »erstes Feuer!« abgefeuert wird. Auch das Feuern mit den älteren Sprenggranaten und Granaten 83 ist erwähnt, den Schluß des Abschnitts macht das Feuern mit Manöverschüssen.

Der Abschnitt »Die Batterie« ist einheitlich für sämtliche Geschützarten und stimmt mit dem entsprechenden Abschnitt des Ex. R. f. d. Fa. möglichst überein.

Die Batterie ist meist vier oder sechs Geschütze stark; zur Besatzung gehören: Ein Batterieführer; ein Offizier oder ein als Batterieführer ausgebildeter Unteroffizier als Batterieoffizier; ein Offizier als Beobachtungsoffizier; ein Unteroffizier als Hilfsbeobachter, gleichzeitig Aufschreiber; ein Richtunteroffizier; ein Fernsprechtrupp; ein Zugführer für jeden Zug; eine Bedienung für jedes Geschütz; ein Batterieschlosser. Außerdem nötigenfalls Hilfsmannschaften für Munitionsversorgung.

Klar und kurz, aber doch erschöpfend sind die den einzelnen Dienstgraden zufallenden Obliegenheiten vorgeschrieben:

Der Batterieführer unterrichtet den Beobachtungsoffizier, Hilfsbeobachter, Richtunteroffizier über Ziel und Gefechtsabschnitt, nimmt die

Hauptrichtung und befiehlt den Ort für Anlage der Beobachtungsstelle dort, von wo er gut beobachten und das Feuer mit Sicherheit leiten kann. Er bestimmt die Feuerstellung, befiehlt die Art ihrer Verbindung mit der Beobachtungsstelle und leitet das Feuer der Batterie. Während des Schießens ist er *berechtigt*, sich in die Batterie zu begeben, sobald er seine Anwesenheit dort für nötig hält; in der Leitung des Feuers vertritt ihn dann der Beobachtungsoffizier.

Da die Fußartillerie meist aus verdeckter Stellung schießt und der Batterieführer deshalb meist außerhalb der Batterie beobachtet, muß seine Stellvertretung in der Batterie stets vorhanden sein und grundsätzlich geregelt werden. Deshalb sagt das Reglement:

Der *Batterieoffizier* vertritt den Batterieführer in der Batterie. Er gibt die Kommandos, überwacht deren Ausführung und sorgt, wenn nötig, für Flankenschutz. Beim Schießen aus verdeckter Stellung gibt er den Richtpunkt an, falls ein solcher nicht vom Batterieführer bestimmt wurde. Er prüft vor der Feuereröffnung die gleichlaufende Stellung der Geschütze. Er überzeugt sich, daß die Ladungen und Zündungen richtig fertig gemacht und untergebracht sind. Er veranlaßt den Ersatz bei eintretenden Verlusten. Es ist also ein außerordentlich wichtiger Posten, der an die Umsicht und Selbsttätigkeit des Offiziers recht hohe Anforderungen stellt.

Der *Hilfsbeobachter* richtet die Beobachtungsstelle nach Anweisung des Beobachtungsoffiziers ein; er macht die Aufzeichnungen über das Schießen nach Angabe des Batterieführers.

Der *Richtunteroffizier* gibt den Geschützen beim Schießen aus verdeckter Stellung die erste Seitenrichtung. Zuverlässigkeit und Sicherheit in der Handhabung des Richtgeräts sind Bedingungen hierfür. Er schaltet den Stellungsunterschied (zwischen Stellung des Batterierichtkreises und Stellung der Batterie) am Richtkreis vor dem Anschneiden der Geschütze aus. Während des Schießens wird er zur Vertretung des Fernsprechunteroffiziers in der Batterie oder zur Geländebeobachtung verwendet.

Der *Fernsprechtrupp* stellt die Verbindung zwischen Beobachtungsstelle und Batterie her und bedient das Fernsprechgerät und die Signalflaggen.

Die *Zugführer* überwachen die Bedienung, sorgen für richtige und schnelle Auffassung des Ziels oder des Richtpunkts, für Innehalten der Feuerordnung und Feuergeschwindigkeit und geben die näheren Anweisungen für Vereinigung und Verteilung des Feuers. Sie nehmen die Kommandos auf und geben sie weiter. Beim Schießen gegen sichtbare Ziele beobachten sie beim Einschießen und beim Beginn der Feuerverteilung, ob die Schüsse ihres Zuges auf dem zugewiesenen Zielteil liegen, und beseitigen Zweifel in der Zielauffassung. Sie kommandieren das Abfeuern ihrer Geschütze, ausgenommen bei Schnellfeuer, Salven und beim Freimachen der Rohre. Sie regeln bei Verlusten den Ausgleich der Bedienung in ihrem Zuge. Wie man sieht, stellt das Reglement auch an den Zugführer, der meist ein jüngerer Unteroffizier ist, recht hohe Anforderungen.

Die *Geschützführer* sind für richtige Aufstellung und Bedienung ihrer Geschütze verantwortlich; sie sorgen durch stete Beobachtung ihres Geschützes und rechtzeitige Abstellung eintretender Mängel für die Aufrechterhaltung der [illegible]keit. Kommandos zum Abfeuern geben sie nur bei Schnellf[illegible]reimachen der Rohre.

Die Kanoniere müssen die bei der Bedienung des einzelnen Geschützes erlangte Gewandtheit und Zuverlässigkeit auch unter schwierigen Verhältnissen bewahren. Durch gleichzeitige Übernahme der Verrichtungen mehrerer Kanoniere werden sie für Verluste im Gefecht vorbereitet.

Feuerordnung und Feuergeschwindigkeit. »Einzelfeuer!« oder »Einzelfeuer von links!«, wobei das Geschütz, das an der Reihe ist, nach jedesmaligem Befehl des Batterieführers: »Schuß« (oder: »3 Schuß!«) abgefeuert wird.

»Gewöhnliches Feuer!« oder »Gewöhnliches Feuer von links!« Die Geschütze werden auf Kommando der Zugführer der Reihe nach abgefeuert. Die Feuergeschwindigkeit ist so zu bemessen, daß nach jedem Schuß beobachtet werden kann. Änderungen der Feuergeschwindigkeit bewirkt der Batterieführer durch: »Lebhafter (»langsamer«) feuern!«

Soll nur ein Teil der Batterie feuern, so wird kommandiert: »Der zweite Zug allein! Schrapnells! Aufschlag!« oder »Das erste allein!« usw. Beim Planschießen kann auch: »Lagenweise!«, beim Ballonschießen: »Geschützweise!« kommandiert werden.

»Schnellfeuer!« Jedes Geschütz feuert fortgesetzt auf Kommando des Geschützführers, sobald es gerichtet ist.

»Salve!« und »Batterie Feuer!« Die Zugführer rufen, wenn ihre Geschütze schußbereit sind: »Der erste Zug fertig!« Die Geschütze werden auf Kommando des Batterieführers gleichzeitig abgefeuert. Eine besondere Art der Salve ist die »Rollsalve«. Die Zugführer lassen die Geschütze in schneller Folge abfeuern. Die Rollsalve hat den Vorteil, daß man die seitliche Lage der einzelnen Geschütze besser beurteilen kann wie bei der Salve.

»Rohre frei!« Die geladenen Geschütze werden gerichtet und auf Kommando der Geschützführer abgefeuert.

Feuervereinigung und Feuerverteilung. Die Geschütze einer Batterie stehen vor Beginn des Schießens grundsätzlich gleichlaufend. Die Feuervereinigung wird beim direkten Richten durch Angabe des Richtpunkts, beim Schießen aus verdeckter Stellung (dieser passendere Ausdruck ist an Stelle des »indirekten Richtens« getreten) durch Kommando des Maßes, um das die Geschütze oder Züge ihr Feuer herumschwenken sollen, erzielt; die Zugführer kommandieren darauf die für ihren Zug nötigen Angaben. In derselben Weise erfolgt die Feuerverteilung.

Eröffnung des Feuers. Alle Anordnungen, die schon vor Beginn des Feuers getroffen werden können (Ladung, Richtpunkt usw.) werden möglichst frühzeitig befohlen. Kommandos des Batterieführers gelten für die ganze Batterie, wenn nicht ein Teil besonders angegeben wird, z. B. »der zweite Zug zehn mehr!« »Das zweite 30 — 25! Mehr- oder Minderbedarf an Erhöhung und Brennlänge, gleichzeitig zu nehmende verschiedene Entfernungen und Brennlängen in der Batterie werden durch entsprechende Kommandos erzielt.

Sehr zweckmäßig ist im Reglement die Reihenfolge der Kommandos beim Feuerbeginn unter Angabe von Beispielen für direktes Richten im Flachfeuer und Steilfeuer nach den gebräuchlichsten Zielen und in derselben Weise für das Schießen aus verdeckter Stellung angegeben. Häufig ist es durch die Art des Schießens und der Munition bedingt, daß eine ganze Reihe Kommandos für den Feuerbeginn notwendig werden so sind z. B. für das Planschießen mit Schrapnells unter Um-

ständen zehn Kommandos erforderlich. Die im Reglement gegebene Reihenfolge und die Beispiele werden dazu beitragen, besonders dem ungeübten Batterieführer seine Aufgabe wesentlich zu erleichtern.

Beim Wechsel der Zünderart werden die Rohre freigemacht.

Beim Zielwechsel wird sofort auf das neue Ziel übergegangen; im Bz-Feuer jedoch werden die Rohre vor dem Kommando für den Zielwechsel auf das alte Ziel freigemacht, wenn nicht das neue Ziel auf derselben Entfernung liegt.

Ist eine Frontveränderung im Feuer notwendig, so läßt der Batterieführer ein Geschütz in die neue Frontlinie wenden und kommandiert: »Frontveränderung auf das dritte!« Hierauf werden die übrigen Geschütze in die neue Frontlinie gebracht; das Feuer ist dabei möglichst nicht zu unterbrechen und für schnelles Freimachen der neuen Feuerfront und Heranschaffen der Munition zu sorgen.

Die Beendigung des Feuers erfolgt auf »Batterie halt!« Geladene Geschütze werden auf Anordnung des Batterieführers abgefeuert.

Das Bataillon. Die Übungen im Bataillon sollen sichere Feuerleitung und gegenseitiges Verständnis der Führer und Dienstgrade fördern.

Zum sicheren Auseinanderhalten der Schüsse der einzelnen Batterien kann für das Einschießen im ganzen Verbande oder für einen Teil angeordnet werden: »Flügelfeuer im Bataillon (von links)!« Jede Batterie gibt auf Befehl des betreffenden Batterieführers einen Schuß ab, damit sie ihre Schüsse mit Sicherheit beobachten kann. Beim »Flügelfeuer im Bataillon mit 10 Sekunden Feuerpause« lassen die Batterieoffiziere in der richtigen Reihenfolge nach je 10 Sekunden einen Schuß abfeuern. Auf »Feuer frei!« schießt jede Batterie für sich.

III. Teil. Ausbildung am bespannten Geschütz.

Die Fahrausbildung lehnt sich eng an den entsprechenden Teil des Ex. R. f. d. Fa. an, unter Berücksichtigung der durch die Sielenbeschirrung und den Wegfall der Galoppbewegungen gebotenen Änderungen. Sehr wichtig ist der in einer Fußnote gegebene Hinweis auf die Behandlung und Gewöhnung ermieteter Zugpferde. Die Fußartillerie ist bei Friedensübungen häufig auf solche Pferde angewiesen und die Erfahrungen, die dabei jährlich gemacht werden, werden sich bei eintretender Mobilmachung als besonders wertvoll erweisen.

Die Exerzierausbildung enthält außer der Erklärung von Bezeichnungen — geschlossene Zwischenräume von Mitte zu Mitte der Geschütze und Fahrzeuge 5 Schritt, geöffnete 24 Schritt (Fa. 20 Schritt) — die notwendigen Kommandos, Zeichen und Signale, sowie die Tempos, Richtung und Schwenkungen (nur um 90° oder 180°).

Der nächste Abschnitt »Die schwere Feldhaubitze« enthält zunächst als allgemeine Grundsätze für die Ausbildung in der bespannten Batterie: gleichmäßigen Zug in richtigem Tempo auch über wechselnden Boden, schnelles Ab- und Aufprotzen, rasches Aufstellen der Geschütze und Abladen der Munition in der Feuerstellung.

Mit fortschreitender Ausbildung werden die Übungen mit einem Gefechtszweck verbunden und in schwierigeres Gelände verlegt. Hierbei kommt es besonders auf dem Gelände angepaßtes Einnehmen der Feuerstellung und schnelle Schußbereitschaft an.

Die Batterie setzt sich zusammen aus: vier Geschützen, acht Munitions-, einem Beobachtungs-, einem Vorrats-, einem Pack-, einem

Lebensmittel-, einem Schmiede-, einem Futterwagen, einer Feldküche, einem Handpferd und Vorratspferden.

Sie gliedert sich in: Gefechtsbatterie (Beobachtungswagen, vier Geschütze [1., 2. Zug], vier Munitionswagen [1., 2. Wagenzug]); Staffel (vier Munitionswagen [3., 4. Wagenzug]); Gefechtsbagage (Handpferd, Vorratspferde, Feldküche, Vorratswagen); große Bagage (Pack-, Lebensmittel-, Schmiede-, Futterwagen).

Die »geschlossene Batterie« (auf dem rechten Flügel Beobachtungswagen, daneben mit fünf Schritt Zwischenraum die vier Geschütze, dahinter mit zehn Schritt Abstand vier Munitionswagen) dient zur Versammlung und zur Parade.

Die »Kolonne zu Einem« (Beobachtungswagen, vier Geschütze, vier Munitionswagen, mit fünf Schritt Abstand hintereinander) dient zur Versammlung auf der Straße, als Marschkolonne und zu Bewegungen auf dem Gefechtsfeld. In dieser Kolonne beträgt die Marschtiefe der gesamten Batterie rund 350 m, die der Gefechtsbatterie rund 163 m. Zur Verkürzung der Marschtiefe können die Munitionswagen neben die Geschütze vorgezogen werden; Marschtiefe dieser »Doppelkolonne« der Gefechtsbatterie rund 90 m.

Die Bewegungen der geschlossenen Batterie im Schritt und Trab beschränken sich auf Marsch vorwärts und halbseitwärts, sowie auf Schwenkungen um 90° oder 180°; bei Veränderungen der Marschrichtung um weniger als 90° kommandiert der Batterieführer »Marschrichtung« unter Bezeichnung des Marschrichtungspunkts.

In der Kolonne zu Einem gibt es Marsch vorwärts, rückwärts, Marsch nach der Flanke oder halbseitwärts (letzteres nur für kurze Seitwärtsschiebungen zweckmäßig) und Hakenschwenkungen. Der Übergang aus der geschlossenen Batterie in die Kolonne zu Einem geschieht durch Abbrechen, aus der Kolonne zu Einem in die geschlossene Batterie durch Aufmarschieren.

Zum Abprotzen wird kommandiert: »Batterie zum Feuern nach rechts (links) — Halt!« und: »Nach rechts (links) protzt ab!« Der Batterieführer oder Batterieoffizier erteilt die Kommandos zum Halten, Abprotzen und zur Eröffnung des Feuers derart, daß seine Einwirkung auf die Batterie unbedingt gesichert ist. Über das Verhalten der Protzen holt der (berittene) Feldwebel Befehl ein; in der Regel führt er sie zunächst im Schritt in der befohlenen Richtung zurück. Die Munitionswagen folgen nach dem Abladen den Protzen. Soll die Munition ausnahmsweise nicht abgeladen werden (z. B. beim Verfolgungsgefecht), so werden die Munitionswagen abgespannt.

Wie man sieht, sind nur die notwendigsten, einfachsten Formen und Bewegungen vorgeschrieben unter Befolgung des in der Einleitung gegebenen Grundsatzes, daß im Kriege nur Einfaches Erfolg verspricht.

Einnehmen der Feuerstellung. Sobald der Batterieführer zur Erkundung die Batterie verläßt, übernimmt der Batterieoffizier ihre Führung. Beobachtungswagen und Batterie folgen bis zu den vom Batterieführer bestimmten Punkten. Ist der Batterieführer über Beobachtungs- und Feuerstellung schlüssig geworden, so befiehlt er den Beobachtungsoffizier mit Beobachtungswagen zu sich und gibt ihm die für das Einrichten der Beobachtungsstelle und ihre Verbindung mit der Batterie erforderlichen Anweisungen.

Der Fernsprechtrupp beginnt unter Verantwortung des Beobachtungsoffiziers mit dem Einrichten der Beobachtungsstelle und dem Legen der

Fernsprechleitung. Der Beobachtungswagen bleibt entweder gedeckt in der Nähe der Beobachtungsstelle oder wird zu den Protzen zurückgeschickt.

Der Batterieführer gibt Befehl für den Anmarsch der Batterie. In unübersichtlichem Gelände werden zweckmäßig die Flügel der Feuerstellung bezeichnet. Für jedes Geschütz ist, ohne Rücksicht auf gleichmäßige Zwischenräume, der günstigste Platz zu wählen; Ausrichten der Geschütze ist verboten. Das Einrücken in die Batterie leitet der Batterieführer oder nach seiner Anweisung der Batterieoffizier, der hierzu rechtzeitig vorreiten muß. Bei besonderen Geländeschwierigkeiten oder wenn in eine vorbereitete Stellung gefahren wird, können die Zug- und Geschützführer vorgeholt werden, um die Stellung für ihre Geschütze zu erkunden und das Einfahren zu leiten.

Beim Verlassen der Feuerstellung kündigt der Batterieführer »Stellungswechsel nach rechts« (links) an. Der Batterieoffizier läßt Munitionswagen und Protzen heranholen, noch vorhandene Munition aufladen. Auf »Batterie halt!« werden die geladenen Geschütze mit einer Erhöhung abgefeuert, die eine Gefährdung der eigenen Truppen ausschließt. Die Geschütze werden aufgeprotzt.

Das Bataillon. Der Schwerpunkt der Ausbildung liegt in den gefechtsmäßigen Übungen. Befehlsgebung und Aufklärung sind besonders zu üben (Artillerie-Offizierspatrouillen).

Die Breitkolonne (Beobachtungswagen und Batterien geschlossen mit 15 Schritt Zwischenraum neben einander, Beobachtungswagen auf dem rechten Flügel) dient zur Versammlung und Parade.

Die Tiefkolonne (Beobachtungswagen und Batterien geschlossen mit 25 Schritt Abstand hintereinander) dient denselben Zwecken wie die Breitkolonne.

Die Kolonne zu Einem (zwei Beobachtungswagen des Bataillons, vier der Batterien, Gefechtsbatterien, Staffel der Batterien, Abstände der Gefechtsbatterien und Staffel 20 Schritt) dient zur Versammlung auf der Straße, als Marschkolonne und zu Bewegungen auf dem Gefechtsfeld. Es kann auch die Doppelkolonne gebildet werden.

Zum Einnehmen der Feuerstellung befiehlt der Bataillonskommandeur die Batterieführer zu sich und läßt die Beobachtungswagen soweit als möglich folgen. Er unterrichtet die Batterieführer über die Gefechtslage und die Aufgabe des Bataillons, gibt ihnen die Hauptrichtung und allgemein die Plätze für die Beobachtung an. Er bestimmt Front und Breitenausdehnung der Feuerstellung, gibt Befehl über Einrücken und Sicherung der Batterien und über Feuereröffnung. Für die Einrichtung seiner Beobachtungsstelle und die Herstellung der für sie etwa notwendigen Fernsprechverbindungen gibt er dem Beobachtungsoffizier des Bataillons die nötigen Befehle.

Die Batterieführer treffen nach den erhaltenen Weisungen die Vorbereitungen für Instellunggehen und Feuereröffnung ihrer Batterien.

Zum Verlassen der Feuerstellung befiehlt der Bataillonskommandeur, in welcher Richtung der Stellungswechsel erfolgen und ob er im ganzen oder staffelweise ausgeführt werden soll.

Der 21 cm Mörser, dessen Bedienung nicht im Reglement, sondern in der Anlage zum II. Teil aufgenommen werden soll, hat in diesem Teil des Reglements Aufnahme gefunden, weil Mörserbatterien zur schweren Artillerie gehören und es wünschenswert erschien, dem Truppenführer

Gelegenheit zu gehen, sich mit der Eigenart dieses Geschützes, besonders beim Instellunggehen, vertraut zu machen.

Die 21 cm Mörserbatterie setzt sich zusammen aus vier Geschützen (vier Rohrwagen und vier Lafetten), acht Bettungs-, einem Beobachtungs-, einem Vorrats-, einem Pack-, einem Lebensmittel-, einem Schmiede-, einem Futterwagen, einer Feldküche, einem Handpferd und Vorratspferden. Die Munition wird in der leichten Munitionskolonne des Bataillons mitgeführt.

Sie gliedert sich in: Bettungsstaffel (Beobachtungswagen, acht Bettungswagen [1., 2., 3., 4. Bettungszug]); Geschützstaffel (vier Lafetten [1., 2. Lafettenzug], vier Rohrwagen [1., 2. Rohrwagenzug]); Gefechtsbagage (Handpferd und Vorratspferde, Feldküche, Vorratswagen); große Bagage (Pack-, Lebensmittel-, Schmiede-, Futterwagen).

In der geschlossenen Batterie stehen vorn der Beobachtungswagen, links davon mit je fünf Schritt Zwischenraum die acht Bettungswagen, hinten mit je zehn Schritt Abstand rechts die vier Lafetten, links die vier Rohrwagen. In derselben Reihenfolge fahren die Fahrzeuge in der Kolonne zu Einem. Die Batterie bewegt sich mit Ausnahme des Beobachtungswagens nur im Schritt; auf schlechten und steilen Wegen sind meist Mannschaften zur Hilfeleistung notwendig.

Einnehmen der Feuerstellung. Vor dem Eintreffen der Batterie läßt der Batterieführer die Geschützstände und die Deckungen bezeichnen und vor jedem Geschützstand die Hauptrichtung ausstecken. Der Batterieführer oder der Batterieoffizier läßt die Zug- und Wagenführer der Bettungsstaffel vorkommen und gibt ihnen Hauptrichtung, Geschützstände und Anmarschrichtung an. Die Batterie geht staffelweise in Stellung. Die Staffelführer führen ihre Fahrzeuge in der Kolonne zu Einem hinter der Feuerstellung entlang; die Kommandos zum Wenden, Halten, Abladen und Abprotzen geben die Wagen- und Geschützführer. Die Bedienung setzt seitwärts oder rückwärts der Feuerstellung die Gewehre zusammen, legt Gepäck, Helm und Seitengewehr nieder, empfängt das Schanzzeug und hebt die Geschützstände und Deckungen aus. Der Feldwebel holt Befehl über die Aufstellung der Bettungsstaffel ein und führt sie im Schritt zurück. Zugeteilte Infanterie wird beim Einrichten der Feuerstellung mit verwendet.

Sobald die Bettungen fertig sind, kommen die Lafetten und die Bedienungen der Rohrwagen vor; die Fahrer wenden hinter den Geschützständen, halten und spannen ab. Die Lafetten werden durch die Bedienungen auf die Bettungen gezogen und abgeprotzt. Vorder- und Mittelpferde werden geschlossen zur Bettungsstaffel geführt, Stangenpferde folgen mit den Protzen. Ebenso fahren die Rohrwagen an; die Rohre werden eingelegt, die Geschütze schußfertig gemacht. Die Munitionswagen der leichten Munitionskolonne werden in Gruppen möglichst frühzeitig in die Batterie geführt und entladen.

Das Mörserbataillon, aus zwei Batterien bestehend, bildet zum Vormarsch in die Feuerstellung die Staffelkolonne; zwei Beobachtungswagen des Bataillons, zwei Beobachtungswagen der Batterien, Bettungsstaffel, zuletzt Geschützstaffel der Batterien.

Hinsichtlich Gliederung, Formen und Verwendung der Batterie und des Bataillons finden für die 10 cm Kanone die für die schwere Feldhaubitze, für die lange 15 cm Kanone die für den 21 cm Mörser gegebenen Grundsätze sinngemäße Anwendung. (Schluß folgt.)

Die neue Schießvorschrift für die Fußartillerie.

Gleichzeitig mit dem neuen Exerzier-Reglement für die Fußartillerie ist die neue Schießvorschrift für die Fußartillerie (Sch. V. f. d. Fßa.) bestätigt worden.

Sie unterscheidet sich nur wenig von dem bisherigen Entwurf vom Jahre 1907, der in Heft 1 und 3 des XI. Jahrganges (1908) dieser Zeitschrift ausführlich besprochen worden ist; es ist also nur auf die Unterschiede zwischen dem Entwurf und der eingeführten Vorschrift hinzuweisen.

In dem 1. Hauptabschnitt »Schießlehre« sind die Erklärungen des Geländewinkels und der für das Bz-Schießen notwendigen Begriffe »Sprengpunkt«, »Sprenghöhe« usw. unter »Geschoßbahnen«, nicht wie früher unter »Allgemeine Angaben über Korrekturen« aufgeführt; die Fassung dieser Begriffe ist kürzer und klarer geworden. Dasselbe gilt von den die »Zuverlässigkeit der Schußtafelangaben« behandelnden Ziffern. Neu aufgenommen ist der Einfluß des schiefen Räderstandes. Liegt die Geschützachse nicht wagerecht (schiefer Räderstand), so wird dem Rohr beim Nehmen der Erhöhung eine fehlerhafte Seitenrichtung erteilt. Das Geschoß wird nach der Seite abgelenkt, auf der das Rad tiefer steht. Bei Geschützen mit Fernrohraufsatz wird der Einfluß des schiefen Räderstandes mit der Libelle ausgeschaltet.

An die Spitze des Abschnitts »Wirkung der Geschosse« sind die Bezeichnungen »Blindgänger« usw. gestellt, die früher unter »Beobachtung« aufgeführt waren. Unter »Granaten« ist beachtenswert die neue Z. 38: Die Ladungen für die Steilfeuergeschütze sind im allgemeinen so abgegrenzt, daß die für die Geschoßwirkung günstigsten Fallwinkel erzielt werden, und durch entsprechendes Übereinandergreifen der Ladungen ein zu häufiger Ladungswechsel vermieden wird. Es ergibt sich in der Regel die anzuwendende Ladung unmittelbar aus der Entfernung. — Unter »Schrapnells« ist als neu zu nennen der Zusatz: Brandwirkung ist nur unter besonders günstigen Umständen zu erwarten.

Die Abschnitte »Schießen mit Geschützen« und »Ausbildung der Richtkanoniere« sind auf blauem Papier gedruckt, um ein schnelles Nachschlagen der Vorschrift zu erleichtern. Die »Vorbemerkungen« zum »Schießen mit Geschützen« des Entwurfs, welche die verschiedenen Arten des Kampfes (Feldschlacht, Kampf um befestigte Stellungen usw.) behandelten, sind nunmehr im Reglement enthalten und in der Schießvorschrift fortgefallen; beachtenswert ist dagegen Z. 75: Die Sch. V. berücksichtigt nur die am häufigsten im Gefecht vorkommenden Verhältnisse. Für besondere Fälle sind die Maßnahmen im Sinne der Sch. V. zu ergreifen, ohne engherziges Festhalten an ihrem Wortlaut. Jeder Anhalt, den man während des Schießens gewinnt, muß ausgenutzt werden, um schnell zur Wirkung zu kommen. — Damit ist auch in der Sch. V. die im neuen Reglement überall betonte Selbständigkeit und Selbsttätigkeit besonders unterstrichen. Verschiedene Ausdrücke haben sich geändert: »Vorbereitungen in der Feuerstellung« statt »in der Batterie«; »Batteriebesatzung« statt »Bedienung«; »Batteriedeckung« statt »Geschützdeckungen«; »Einzelfeuer« statt »Feuer nach Kommando«.

Die wichtigste Neuerung beim Schießen mit Granaten ist die, daß das Gruppenschießen auf Gabelmitte erfolgt, während es bisher auf der

Gabelgrenze erfolgte, »deren Anwendung am schnellsten Wirkung verspricht oder die Beobachtung begünstigt«. Die Erfahrung aus zahlreichen Schießen hat gelehrt, daß beim bisherigen Verfahren, d. h. dem Gruppenschießen erst auf der einen, dann nötigenfalls auf der anderen Gabelgrenze, meist schließlich die in der Mitte liegende Entfernung die zutreffende war. Hat man eine 100 m Gabel als sichere Grundlage für das folgende Schießen erreicht, so kommt man beim Gruppenschießen auf Gabelmitte meist schneller zum Einschießen. Unsere Geschütze schießen so genau, daß auch auf großen Entfernungen die natürlichen Streuungen ein solches Schießen auf Gabelmitte gestatten. Die weiteren Änderungen der Entfernung werden natürlich nunmehr zunächst um 50 m ausgeführt. Auch das »Streuschießen« mit Granaten geht jetzt von der Gabelmitte aus.

Folgerichtig hat sich auch das Schießen mit Schrapnells geändert. Es wird mit Az durch einen Zug eine 100 m Gabel gebildet. Die ganze Batterie geht dann auf Gabelmitte (bisher auf kurzer Gabelgrenze) in gewöhnlichem Feuer zu Bz über, regelt hier die Sprenghöhen und belegt die Gabelmitte und die beiden Gabelgrenzen gleichmäßig, wenn nötig wiederholt, mit je sechs bis acht Schuß.

Neu ist das »Streuschießen« mit Schrapnells. Steht das Ziel verdeckt, sind dabei aber die Vorbedingungen für ein Planschießen nicht gegeben, so wird sinngemäß wie beim Streuschießen mit Granaten verfahren. Gegen den als Streugrenze oder als Hilfsziel gegebenen Geländegegenstand wird die 100 m Gabel durch einen Zug mit Az erschossen. Nach Freimachen der Rohre geht man mit der ganzen Batterie auf Gabelmitte zu Bz über, regelt die Sprenghöhen und streut in den sich nach der Erkundung ergebenden Grenzen.

Beim Schießen gegen Stäbe, Erkundungstrupps usw. wird jetzt das Feuer nicht auf die Züge oder die Geschütze, sondern grundsätzlich mit vier oder sechs Entfernungen nur auf die Geschütze verteilt.

Die »Reihenfolge der Anordnungen und Kommandos des Batterieführers für ein Planschießen« ist jetzt im Text als Z. 223, nicht mehr in einer Anlage enthalten.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Anlage 11 »das Zielgewehr 91 und seine Munition« durch Anlage 10 »die Zielmunition 07« ersetzt ist.



Mitteilungen.

Ein neues Luftschiff. Die technische Hochschule in Danzig plant den Bau eines neuen Luftschiffes nach dem starren System, das sich von der Konstruktion des Zeppelin vor allem dadurch unterscheidet, daß an Stelle des Aluminiums für das Gerüst verschiedene, möglichst leichte Holzarten zur Verwendung gelangen. An der Herstellung dieses Luftschiffes sind besonders Professor Schütte, Diplomingenieur Pingel und Oberbaurat Rettig beteiligt, und die Patente wurden auf des letzteren

Namen genommen. Professor Schütte besitzt den Ruf eines tüchtigen Konstrukteurs von Seeschiffen und will die Erfahrungen des Schiffsbaues auch bei der Herstellung des Luftschiffes zur Anwendung bringen. Für das Gerüst des neuen Aerostaten soll imprägniertes Eschenholz, Pappelholz und amerikanisches Holz benutzt werden, und man hofft, auf diese Weise elektrostatische Ladungen und Entladungen, die zu Funkenbildungen und gefahrbringenden Katastrophen führen, wie die des Zeppelin IV bei Echterdingen, vermeiden zu können. An dieses Danziger Luftschiff werden große Hoffnungen, namentlich hinsichtlich der Beförderung größerer Nutzlasten geknüpft. Die weiteren Erfolge bleiben abzuwarten, jedenfalls setzt das neue Jahr für die Luftschifftechnik und -industrie in vielverheißender Weise ein.

Das neue Rimailho-Geschütz in Frankreich. Dem französischen Feldheer wird in nächster Zeit ein Geschütz größeren Kalibers überwiesen, die 15,5 cm Rimailho-Kanone (canon 155 R.) und zwar wird damit zunächst das 1. Armeekorps (Lille) ausgerüstet. Im ganzen soll das französische Feldheer 92 dieser Geschütze erhalten (Deutschland zählt 380 schwere Feldhaubitzen). Die Franzosen bezeichnen es als Feldgeschütz, wir rechnen es unter die schwere Artillerie des Feldheeres. Es wird besonders gerühmt, daß es sehr beweglich und leicht fortzuschaffen sei. Das vollständige Geschütz wiegt jedoch 4200 kg und muß zur Beförderung in zwei Teile zerlegt werden. Seine ballistische Leistung ist ähnlich der des 155 mm Belagerungsgeschützes. Es verschießt ein Geschoß von 43 kg, seine Feuergeschwindigkeit kann bis auf fünf Schuß in der Minute gesteigert werden. Das stählerne Ringrohr gleitet beim Rücklauf auf einer weit ausgehöhlten Wiege, die zwischen den Rädern hängt und mit dem Rohr durch eine Luft- und Flüssigkeitsbremse verbunden ist. Diese dient als Puffer beim Rückstoß des Rohres und als Triebkraft bei seinem Vorstoß. Um den Rücklauf der Lafette zu verhindern, hat jedes Rad einen Hemmschuh und der Lafettenschwanz einen Sporn. Hiermit gräbt sich das Geschütz beim ersten Schuß fest in den Boden ein und soll dann bei den folgenden Schüssen mit der Lafette unbeweglich stehen bleiben. Das Rohr gleitet beim Schuß mit großer Geschwindigkeit, die durch die Bremsflüssigkeit gemindert wird, zurück und drückt die in der Bremse befindliche Luft stark zusammen. Die Preßluft schiebt dann das Rohr wieder in die Schießstellung vor. Bei dem großen Gewicht des Geschützes hat man von Schutzschilden absehen müssen.

Pionierübungen in Japan. Im vergangenen September haben unter Leitung des Generalmajors Onehare besondere Pionierübungen bei Morioka im nördlichsten Teile der Insel Nipon stattgefunden. Außer dem 2., 7. und 8. Pionier-Bataillon haben noch Teile der Infanterie von der 8. Division daran teilgenommen. Die Truppen trafen am 14. September in Morioka ein und waren dort 14 Tage mit Anlage von Erdwerken, Hindernissen und dergleichen beschäftigt. Die Länge der Übungszeit, die Teilnahme von so vielen Truppen und die Anwesenheit hoher militärischer Dienstgrade, des Kriegsministers, des Chefs des Generalstabes, des Inspekteurs des Militär-Erziehungs- und Bildungswesens, deuten auf die große Wichtigkeit der Übungen hin. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich darum, die Grundzüge für eine neue Feldbefestigungsvorschrift festzulegen oder bevorstehende wichtige Änderungen in den Pionierarbeiten den höheren Vorgesetzten und den Waffenoffizieren zur Anschauung zu bringen. Den Übungen wohnten Pionieroffiziere von allen Divisionen sowie Offiziere, die sich bei den Belagerungsarbeiten von Port Arthur hervorgetan hatten, bei.

Maschinengewehr-Kompagnien in Bulgarien. Im Laufe des Jahres 1908 sind 144 in Deutschland gefertigte Maxim-Maschinengewehre zur Bildung von Maschinengewehr-Kompagnien eingestellt worden. Die 36 Infanterie-Regimentern eng angegliederten Kompagnien bestehen zwar aus vier Gewehren, haben aber im Frieden nur zwei Gewehre bespannt. Der aus zwei Offizieren, vier Unteroffizieren, 20 Mann

und 12 Pferden bestehende Friedensstand wird durch Abgabe der Infanterie-Kompagnien und Ankauf von Pferden gebildet. Die für die Maschinengewehre bestimmten Offiziere sind zur Unterweisung an die Schießschulen in Österreich und Rußland befohlen worden; ferner sind die sämtlichen Führer der Maschinengewehr-Kompagnien und ihre Waffenmeister bei den Militärwerkstätten zu Sofia in der Behandlung der Gewehre unterrichtet worden.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1908. Heft 11. Festigkeitsversuche mit dem Kriegsbrückenmaterial. — Neuerungen im Zünderwesen. — Instruction pratique (du 24 octobre 1906) sur les travaux de campagne à l'usage des troupes d'infanterie. — Die charakteristischen Fehlermaße der Ausgleichsrechnung.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1908. Heft 11. Politik oder Strategie? — Vorschläge zur Organisation und Verwendung schwerer Mörserformationen. — Die Schießvorschriften der europäischen Großmächte (Schluß). — Militärischer Führer über die Gefechtsfelder der Monarchie (Schluß). — Das neue montenegrinische Wehrgesetz.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1908. November. Hilfsinstruktoren des Genie. — Die Artillerie bei den deutschen Kaisermanövern 1908. — Der Dienst des Trains im Kriege. — Eisenbeton in der Befestigung. — Artilleristische Organisations- und Bewaffnungsfragen in Frankreich.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1908. November. Welche Forderungen sind an eine neue Militärkarte zu stellen? (Schluß). — Die Befestigungen an der französisch-italienischen Grenze. — Aus dem Gebiet der Artillerie. — Die Reorganisation der österreichisch-ungarischen Feld- und Gebirgsartillerie.

Revue du génie militaire. 1908. November. Das Fernsprechsystem mit Zentralbatterie. — Die vierte Waffe in Verbindung mit den drei anderen. — Unterhaltung und Bewachung von Gas- und Wasserleitungen.

Journal des sciences militaires. 1908. Nr. 23. Die Organisation der Infanterie und Artillerie. — Der entscheidende Angriff. — Das Gefecht von Rfakha am 29. Februar 1908 (Casablanca). — Übungen zur Ausbildung der Kadres (Schluß).

Revue militaire des armées étrangères. 1908. November. Die neue Felddienstordnung des deutschen Heeres. — Der Gebrauch von Schneeschuhen in den fremden Heeren.

Rivista di artiglieria e genio. 1908. September. Granatfeuer gegen Schildbatterie. — Über ein Grundprinzip der Mechanik. — Nochmals die Reform des Geniewesens. — Plasmophotographie. — Oktober. Betrachtungen und Vorschläge über die Feuerleitung der Feldgeschütze. — Über Militärpsychologie. — Der Gebrauch der Maschinengewehre im Feldkriege. — Schießübungen der Feldartillerie in offener Stellung. — Die Scheinwerfer.

De Militaire Spectator. 1908. Dezember. Bericht über die dänische Landesverteidigung. — Das Futter für die Ernährung unserer Artilleriepferde. — Richtübungen bei der reitenden Artillerie. — Kavalleristische Betrachtungen in Anlehnung an den russisch-japanischen Krieg. — Betrachtungen über das heutige Gefecht.

Journal of the United States Artillery. 1908. November-Dezember. Versuch mit Selbstbestimmern der horizontalen Standlinie für Ermitteln der Schußweite im Fort Monroe. — Methode und Ausbildung der Feldartillerie nach dem russisch-japanischen Kriege. — Die Formel zur Bestimmung der Gestalt der Geschoßspitze. — Weit- und Kurzschüsse in der Photographie. — Schießübung der Küstenartillerie.

The Royal Engineers Journal. 1908. Dezember. Bericht über die elektropneumatischen und automatischen Signaleinrichtungen der London- und Südwestern-Eisenbahn. — Luft in Wasserröhren. — Landesverteidigung. — Wirkliche Militärorganisation und Kontrolle.

Scientific American. 1908. Band **99**. Nr. **20**. Genauigkeit und Gleichmäßigkeit in der Elektrizität. — Erfolge mit dem Hochdruckfeuerdienst in Newyork. — Ein Vielrad für Blinde. — Die erste Ausstellung der aeronautischen Gesellschaft. — Nr. **21**. Eine neue Aera der Flugdrachenbeförderung. — Neue Form des Teleautographen. — Cyklone auf der Sonne. — Nr. **22**. Stapellauf des Schiffes »North Dacota«. — Ist Eisenbeton eine beständige Konstruktion? — Elektro-akustische Methode zum Entfernungsmessen auf See.

Mitteilungen der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft. 1908. Heft **8**. Zur Frage der Legierungen von Eisen und Schwefel. — Untersuchungen des Harzes der Pinus sibirica und Fabrikation russischen Kamphers.

Russisches Ingenieur-Journal. 1908. Heft **9**. Fortifikatorische Studien. — Systeme und Einzelheiten der ständigen Befestigung. — Die Eisenbahnen als neue Waffe gegenüber dem Feind. — Die heutigen Arten der Berechnung der Ventilation. — Die Feuersicherheit und Widerstandsfähigkeit von Beton-Eisenbauten gegen Erderschütterungen. — Art der Feststellung des besten Schemas für Übertragungsstationen des Funkentelegraphen. — Heft **10**. Die heutige ständige Befestigung. — Eine Bemerkung über Traversen in Küstenbefestigungen. — Die Unterstellung der Sappeure unter die Armeekorps.

Wojennij Sbornik. 1908. Heft **10**. Die Transamur-Abteilung der Grenzwache beim Eisenbahnschutzdienst im Jahre 1904/5. — Der heutige Stand der Truppenübungen. — Festungsfragen. — Taktische Ausbildung der Kavallerieoffiziere Material zur artilleristischen Verteidigung von Port Arthur. — Zur Frage der Kampfbereitschaft der Festungen während der Baues. — Ein Erkundungsritt auf 2000 Werst.

Bulgarisches Militär-Journal. 1908. Heft **8/9**. Die Gefechtsausbildung der Kompagnie für das Angriffsgefecht gegen Infanterie unter Fern- und Nahfeuer der Infanterie und Artillerie. — Der heutige Stand der Unterseeboote und ihre Wirkung. — Concours hippique in Rom. — Der eiserne Piketpfahl. — Neuere Ansichten über die Organisation des Feldsanitätsdienstes. — Gedanken über militärische Diskussionen. — Sanitätsdienstübungen in der bulgarischen Armee.

Bücherschau.

Das Problem der Pfahlbelastung. Von Ingenieur O. Stern, Baudirektor. Mit 61 Textabbildungen und 6 Tafeln. — Berlin 1908. Wilh. Ernst & Sohn. Preis geh. M 7,—, geb. M 8,—.

Für den Ingenieur wie für den Offizier der Pioniere und der Verkehrstruppen ist die Verwendung von Pfählen beim Bau schwerer Brücken von großer Wichtigkeit, so daß sie sich eingehend mit den einschlägigen Fragen vertraut machen müssen. Hierzu gewährt das vorliegende Werk einen vortrefflichen Anhalt. Es gibt zunächst kritische Betrachtungen über das Wesen der Pfahltragfähigkeit und wendet sich dann zur Erörterung folgender Punkte: Die Bodenbeanspruchung »auf Verdrängung« und der Einfluß der Pfahlform; die Bestimmung des gesamten Eindringungswiderstandes; die statisch-geometrische Bestimmung der Größe und des Angriffspunktes des gesamten Eindringungswiderstandes; dessen dynamische Bestimmung; Geltungsbereich, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit der drei wissenschaftlichen Rammformeln. Einen Beweis für die Notwendigkeit dieser einschlägigen Kenntnisse für den Offizier der Eisenbahntruppe besonders liefert der Bau der Landungsbrücke im Hafen von Swakopmund.

Ehrhardt-Geschütze. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Erster Teil. Mit 154 Bildern im Text und auf vier Tafeln. — Berlin 1908. R. Eisenschmidt. Preis M 25,—.

Das uns vorliegende, reich ausgestattete Werk soll eine nahezu erschöpfende Darstellung und Würdigung der Einrichtungen, Eigenschaften und Leistungen der Ehrhardt-Geschütze in ihrer Gesamtheit bringen. Zugleich soll es die bahnbrechenden Fortschritte im Zusammenhang erörtern, die durch den Geheimrat Ehrhardt und seine Mitarbeiter auf dem weitverzweigten Gebiet der Artillerietechnik und der sie unmittelbar ergänzenden Metallurgie ins Leben gerufen worden sind. Außer einer reichen Militärliteratur haben dem Verfasser die besten Quellen zur Verfügung gestanden, so daß seine Ausführungen den Anspruch auf unbedingte Zuverlässigkeit machen können. Im ersten Teil wird zunächst die Entwicklung des Rohrrücklaufs dargestellt, und es werden die verschiedenen Vorschläge für kurzen und langen Rohrrücklauf, der teilweise bis auf 1891 zurückgeführt wird, erörtert. Auch werden die Beziehungen der Gußstahlfabrik Fried. Krupp zur Frage des Rohrrücklaufs erwähnt, worin die Priorität der Konstruktion des Rohrrücklaufs festzustellen unternommen wird. Im zweiten Abschnitt des ersten Teils werden dann Ehrhardt-Feldkanonen C/1904 und C/1905 zur Darstellung gebracht und dabei Rohr, Verschluß, Schießbedarf, Lafette, Protzen und Munitionswagen eingehend beschrieben. Ausführlich ist behandelt, daß England und Norwegen Ehrhardtsche Rohrrücklaufgeschütze angekauft haben, jedoch ist zu erwähnen vergessen, daß die Schweiz, sowie Belgien, Brasilien, China, Dänemark, Holland, Italien, Japan, Rumänien, Schweden und die Türkei Kruppsche Rohrrücklaufgeschütze eingeführt haben. Im zweiten Teil will der Verfasser sich mit dem Steilbahn-, Gebirgs- und noch einigen anderen Geschützen beschäftigen. Der hohe Preis des Werkes wird seine Beschaffung für den einzelnen Offizier erschweren.

Marine-Taschenbuch. Mit Genehmigung des Reichs-Marine-Amts auf Grund amtlichen Materials bearbeitet und herausgegeben. 7. Jahrgang 1909. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 3,25, gebd. M 4,—.

Der neue Jahrgang hat einen Zuwachs erhalten durch die neue Pensionierungs-Vorschrift für die Marine, die Landkassen-Vorschrift und die evangelische Marine-Kirchenordnung sowie durch die zahlreichen Bestimmungen, die auf die Beamten der Marine Bezug haben. Für alle Offiziere und Behörden des Landheeres, die in Küstengarnisonen stationiert sind und zur Marine in Beziehung treten, ist das Taschenbuch ein ebenso notwendiger wie zuverlässiger Ratgeber in allen die Marine betreffenden Angelegenheiten.

Die elektrischen Scheinwerfer in militär-taktischer Anwendung. Behelf für Offiziere aller Waffen. Von Josef Aggermann, k. u. k. Hauptmann und Kommandant der Beleuchtungsabteilung in Pola. Mit 16 Figurentafeln. — Wien 1908. L. W. Seidel und Sohn.

In dieser lehrreichen Schrift bildet der taktische Teil der elektrischen Vorfeldbeleuchtung allein den Gegenstand

der Erörterung. Das Beleuchtungsmaterial, insbesondere die maschinellen Einrichtungen wurden, ohne auf Einzelheiten einzugehen, nur insoweit berührt, als es zum leichteren Verständnis des taktischen Teiles dieses Dienstzweiges notwendig erschien. Für den Feldkrieg ist der Scheinwerfer von geringerer Bedeutung als für den Festungskrieg, namentlich bei der Verteidigung, und für den Küstenkrieg, an dem das Landheer ebenfalls beteiligt ist. Das Beleuchten ist meist einfacher wie das Beobachten, welch letzteres auch dem nichttechnischen Offizier übertragen werden kann, weshalb die Schrift mit ihren klaren Darstellungen für Offiziere aller Waffen zu empfehlen ist.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 1. Internationales Archiv für Photogrammetrie. Organ der »Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie« in Wien. Redigiert von E. Dolézal. Band 1, Heft 1. März 1908. Jährlich 1 Band zu 4 Heften. Preis pro Heft M 6,—, pro Band M 20,—. — Wien und Leipzig. Carl Fromme.

Nr. 2. Die Funkentelegraphie. Von H. Thurn, Ober-Postpraktikant. Mit 53 Illustrationen. — Leipzig. B. G. Teubner.

Nr. 3. Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis. Von C. Kersten, Oberlehrer an der k. Baugewerkschule in Zittau. Teil I. Ausführung und Berechnung der Grundformen. Mit 182 Textabbildungen. 5., auf Grund der neuen amtlichen Betonbestimmungen 1907 umgearbeitete und stark erweiterte Auflage. — Berlin 1908. W. Ernst & Sohn. Preis geb. M 4,—.

Nr. 4. Die Schlacht bei Wörth unter besonderer Berücksichtigung der Kunzschen Schriften und der neuesten französischen Veröffentlichungen. Ein Führer über das Schlachtfeld. Von R. Mohr, Major beim Stabe des Infanterie-Regiments Nr. 116. — Gießen 1908. Emil Roth. Preis M 1,20, geb. M 1,60.

Nr. 5. Die k. u. k. Landwehrinfanterie. Von einem k. u. k. General. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 6. Eine applikatorische Besprechung. Erörtert an einem kriegsgeschichtlichen Beispiel. Von Karl v. Lang, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 7. Die Fortschritte des Seekriegsrechts durch die zweite Haager Friedenskonferenz. Von Philipp Zorn, ordentl. Professor der Rechte in Bonn. — Tübingen 1908. J. C. B. Mohr (Paul Siebeck). Preis M 1,—.

Nr. 8. Kriegsgeschichten (»Hausbücherei« Band 24, Novellenbuch Band 7). — Hamburg-Großborstel 1908. Verlag der deutschen Dichter-Gedächtnis-Stiftung. 177 Seiten. Preis gebd. M 1,—.

Nr. 9. Unser neues Feldgeschütz. Seine Leistungsfähigkeit und Verwendung im Gefecht erläutert in taktischen Aufgaben. Ein Versuch auf Grundlage der Erfahrungen bei der kaiserlich russischen Armee in der Mandschurei 1904/05. Von Maximilian Csicserics von Barkány, k. u. k. Oberst im Generalstabskorps. 2. Heft. III. Taktische Aufgaben. Aufgabe Nr. 2 und 3. Mit 7 Kartenbeilagen. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Schießen und Treffen.

Von **Fischer**, Hauptmann und Kompagniechef im königl. bayerischen 13. Infanterie-Regiment Franz Josef I., Kaiser von Österreich und apostolischer König von Ungarn.

Mit siebzehn Bildern.

Zum kommenden Frühjahr haben die Truppen neuerdings ihr Urteil über den Entwurf zur Schießvorschrift abzugeben; es mag daher nicht unangebracht sein, diejenigen Faktoren, auf deren Wirken sich das Schießen und Treffen aufbaut, einer Betrachtung zu unterziehen.

Das Schießen der Infanterie ist heutzutage kein Handwerk mehr, nicht einmal eine edle Kunst; es ist eine Wissenschaft.

Freilich steht die Masse der Infanterieoffiziere zur Zeit der wissenschaftlichen Behandlung des Schießens noch mit einem gewissen Mißtrauen gegenüber. Die Ursache hierfür liegt in folgendem: Die für die Entwicklung der Schießwissenschaft grundlegenden, maßgebenden Forscher sind Gelehrte; ihre Abhandlungen sind hochwissenschaftliche Werke.

Diese wollen studiert, nicht durchgelesen werden; zu ihrem Studium gehört jedoch eine gewisse Auffrischung der früher erworbenen mathematischen und physikalischen Kenntnisse; zu alledem hat aber der Offizier in der Front meist keine Zeit.

Es ist ja auch gar nicht nötig, daß jeder einzelne ein tüchtiger Ballistiker werde; aber betrachtet man das Schießen bloß als Handwerk, so ist es doch zur nutzbringenden Arbeit unerläßlich, das Handwerkzeug gründlich kennen zu lernen.

Das geht nun wie überall, so auch beim Schießen, ohne ein gewisses Maß von Theorie nicht ab; es ist aber ein großer Irrtum, diese Theorie in Gegensatz zur Praxis bringen zu wollen.

Die Schießtheorie ist weiter nichts als der in Grund- und Lehrsätze zusammengefaßte Niederschlag zahlreicher und jahrelanger Schießversuche; sie fußt auf positiven Tatsachen.

Die Mathematik spielt nur die Rolle eines zeit- und arbeitkürzenden, aber auch untrüglichen Hilfsmittels; niemals jedoch vermögen Natur- und Zahlengesetze die praktisch erschossenen Grundlagen zu ersetzen.

Nachstehende Ausführungen verzichten auf jegliche Anwendung der mathematischen Formeln und stützen sich nur auf die Angaben der Schießvorschrift, sowie auf einige fachwissenschaftliche, der Öffentlichkeit zugängliche Abhandlungen hervorragender Autoren.

Schießen und Treffen ist zweierlei; das Schießen ist eine der Ursachen des Treffens, das Treffen dagegen die Wirkung verschiedener Faktoren. Diese Faktoren zerfallen zunächst in zwei Hauptgruppen.

Die erste Gruppe umfaßt alle von Waffe und Schützen ausgehenden Einflüsse, die eine Abweichung des Geschosses von der Richtung der idealen Flugbahn verursachen.

Der Winkel, unter dem diese Abweichung stattfindet, heißt der Abgangsfehlerwinkel.

Zur zweiten Gruppe gehören die Einflüsse der Atmosphäre und deren Bewegung (Wind), die an der Gestaltung der normalen Flugbahn Veränderungen hervorrufen.

I. Der Einzelschuß.

Der Waffenfehler.

Erst der allerjüngsten Zeit ist es vorbehalten geblieben, einiges Licht in das Dunkel des zwar schon früher bekannten, aber noch nicht erkannten Gewehrfehlers zu werfen.

Die Funkenphotographie*) hat uns sehen gelehrt, wo wir früher nur geraten haben, und zwar — wie der Erfolg lehrt — meist falsch. Der Gewehrfehler setzt sich zusammen aus:

a. dem Rückstoßfehler,
b. dem Schwingungs- oder Vibrationsfehler,
c. dem Konstruktionsfehler,
d. dem Fertigungsfehler,
e. dem Abnutzungsfehler.

Der Rückstoßfehler.

Die bei Verbrennung des Pulvers entstehenden Gase haben das außerordentlich lebhafte Bestreben, sich gewalttätig nach allen Seiten auszudehnen.

Die seitlich wirkenden Gase werden durch die Laufwände — vorausgesetzt, daß sie stark genug sind — ins Gleichgewicht gebracht. Dagegen treffen die nach vorn und hinten wirkenden Gase auf verschiedene Widerstände; das leichte, im Wege stehende Geschoß weicht nach vorn aus, indem es beim Eintritt in die Züge und durch Reibung an den Laufwänden nur geringfügigen Widerstand geleistet hat.

Die nach hinten wirkenden Gase haben größere Arbeit zu leisten, indem sie viel größere Gewichtsmassen — die ganze Waffe — aus ihrer Trägheit aufrütteln und in Bewegung setzen müssen. Deshalb äußert sich der Rückstoß der Waffe langsamer — aber ja nicht später — und weniger wuchtig als die Vorwärtsbewegung des Geschosses.

Es ist funkenphotographisch festgestellt, daß im Augenblick des Geschoßaustritts aus dem Lauf, Handfeuerwaffen je nach Masse und Gewicht schon einige Millimeter zurückgegangen sind; damit nimmt gleichzeitig auch das »Bocken« der Waffe (das Schwingen der Waffe nach aufwärts um ihre hintere Auflage, die Kolbenspitze) seinen Anfang.

Der Rückstoß äußert sich in Richtung der Seelenachse; der Angriffspunkt des Widerstandes, den das nicht gleichartig gebaute Gewehr infolge

*) Siehe die von Professor Cranz veröffentlichten Forschungen über Anwendung der Funkenphotographie zur Untersuchung der Vorgänge während des Schusses.

des Beharrens in der Trägheit seiner Massen leistet, liegt nicht in der Richtung der Seelenachse, sondern erheblich tiefer. Schon die Übertragungsstelle des Lauf- und Verschlußrückgangs auf den Schaft — das Zapfenlager — liegt exzentrisch; in weit erhöhtem Maß ist das bei der Kolbenspitze der Fall.

Daraus erhellt, daß mit Beginn des Rückstoßganges eine Bewegung der Waffe nach aufwärts erzeugt werden muß.

Die Größe des Rückstoßfehlerwinkels ist nicht bloß abhängig von der Festigkeit des Widerstandes — gegeben durch das mehr oder minder starke Einziehen des Kolbens in die Schulter — sondern auch von der Anschlagsart und der Visierstellung, insofern durch letztere beiden die Lage des Widerstandspunkts am Kolben geändert wird.

Faßt man vorstehende Ausführungen zusammen, so erhält man den folgenden Lehrsatz:

Die Erschütterungen der Waffe durch den Rückstoß bewirken, daß im Augenblick des Geschoßaustritts eine je nach Verhältnissen verschieden große Abweichung der zu erwartenden Flugbahn von der Richtung der gewollten eintritt.

Der Schwingungsfehler.

Bei der Vergasung der Pulverladung und durch die Arbeitsleistung des Geschosses wird der Lauf, wie folgt, in Anspruch genommen:

1. Auf Zerreißung, insofern die Gase und das eintretende Geschoß den Lauf nach allen Seiten des Widerstands aufblähen; bei schwachen Läufen kommt es vor, daß straff auf den Lauf gezogene Bleiringe nach dem Schuß eine merkliche Erweiterung aufweisen.
2. Auf Knickung, insofern die der Stoßwirkung des Blähens nachfolgenden Erschütterungsschwingungen den Lauf an mehreren Stellen zum Abbiegen bringen.
3. Auf Streckung, insofern der Geschoßeintritt in die Züge und die Geschoßreibung an den Laufwänden eine Ausdehnung des Laufs in der Längsrichtung verursachen.
4. Auf Windung (Torsion) infolge des Dralls und des Beharrungsvermögens des Geschosses.

Diese vierfache Beanspruchung des Laufs erzeugt Schwingungen, die im Augenblick des Geschoßaustritts den Schwingungsabgangsfehler zeitigen.

Die Schwingungen des Laufs gleichen völlig denen der Stimmgabel. Der erste Schwingungsknotenpunkt liegt z. B. bei einem 8 mm Versuchsgewehr an der Befestigungsstelle — im Hülsenkopf, der zweite etwas vor der Laufhälfte, der dritte ungefähr $^1/_5$ der Lauflänge von der Mündung.

(Unter Schwingungsknotenpunkt versteht man den Schnittpunkt des in Schwingungen versetzten Laufs mit der Linie der ursprünglichen Ruhelage.)

Die Schwingungen haben die Gestalt einer Schlangenlinie. Beim 8 mm Gewehr liegt der erste und dritte Schwingungsbauch plus, der zweite minus der Ruhelage (Bild 1).

Bemerkenswert ist, daß die Schwingungsknotenpunkte nicht an den Stellen lagern, an denen die Ringe angebracht sind, ein Beweis, daß dem Beschlag nicht der früher vermutete Einfluß auf die Schwingungen zukommt.

Die Spitze des Schwingungsabgangsfehlerwinkels liegt auch nicht, wie man früher geglaubt hat, in Kreuzschraube oder Zapfenlager, sondern im ersten Knotenpunkt.

Es tritt auch nicht nur eine Art von Schwingungen auf, sondern deren mehrere, und spätere Schwingungen, die fünf- bis sechsmal so rasch sind, überholen ältere. Dies erklärt sich aus der verschiedenen In-



A B = Lauf in Ruhelage A C = schwingender Lauf
M N = Knotenpunkte

Bild 1.

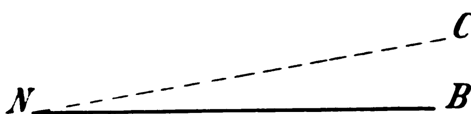
anspruchnahme des Laufs und Stärke seiner Widerstände; schon der bloße Anschlag des Schlagbolzens löst Schwingungen aus. Nicht allein der Lauf gerät durch den Schuß in Schwingungen, auch der Schaft; so treten am Kolbenhals Schwingungsbäuche von bedeutender Größe auf.

Da die Widerstände der Waffe nicht gleichartig sind (Bau der Hülse) und die Widerstände des Beschlags willkürlich angreifen (Zapfenlager), so beschreiben die Schwingungen keine regelmäßigen Bahnen, sondern ungleichartige. So entsteht der Schwingungsabgangsfehlerwinkel.

Dieser setzt sich zusammen aus:

1. dem Schwingungsablenkungswinkel,
2. dem Schwingungsschleuderwinkel.

Zu 1. Die dritte Biegung des Laufs ist maßgebend für die Abgangsrichtung des Geschosses, und da sie bei den zur Zeit in Gebrauch befind-



N B = Laufende in Ruhelage
N C = schwingendes Laufende, zugleich Grund-Abgangsrichtung des Geschosses

Bild 2.

lichen 8 mm Gewehren beispielsweise meist plus der Ruhelage schwingt, und unter einem durch Funkenphotographie feststellbaren Winkel von dieser abirrt, tritt eine Ablenkung des Geschosses nach aufwärts ein (Bild 2).

Zu 2. Die Schwingungen des Laufs gehen in einem verschwindend kleinen Bruchteil einer Sekunde vor sich.

Diese Geschwindigkeit in Verbindung mit der Schwingungsscheitelhöhe muß dem Geschoß, außer der durch die Gase erzeugten Geschwindigkeit, eine zweite verleihen, die mit der Ladungsgeschwindigkeit im Kampf liegt, da sie nicht in deren Richtung, sondern in der des Schwingungsbauches wirkt. Die wirkliche Abgangsrichtung des Geschosses läßt sich nach dem Parallelogramm der Kräfte ermitteln (Bild 3).

Die Einflüsse, die die Art und Dauer der Schwingungen bestimmen, sind verschiedensten Ursprungs.

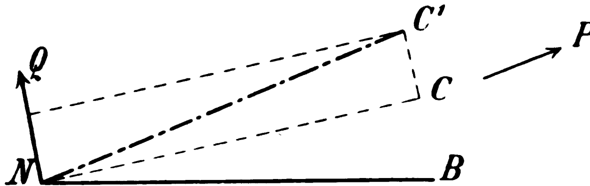
1. Von ganz wesentlichem Einfluß ist vor allem die Stärke der Laufwandungen; wie ein dünner Stab sich leichter schwingt, so auch ein dünnwandiger Lauf.

   Dies haben die Büchsenmacher unbewußt und ohne Funkenphotographie herausgebracht und deshalb ihren Scheibenstutzen große Wandstärken gegeben. Auch die Laufverstärkung am vorderen Laufende scheint — abgesehen von der Schaffung des das ruhige Halten erleichternden Vordergewichts — den letzten Schwingungsbauch günstig zu beeinflussen.

2. Auch die Länge des Laufs ist von Einfluß auf den Abgangsfehlerwinkel.

3. Wärmeunterschiede beeinflussen die Schwingungsgrade der Metalle derart, daß z. B. bei großer Kälte Federn leicht zerspringen.

4. Die Größe des Rückstoßes beeinflußt die Schwingungen und zwar nach Größe und Verbrennbarkeit der Ladung, sowie Schwere des



N B = Laufende in Ruhelage
N C = schwingendes Laufende
→ P = Richtung der Ladungsgeschwindigkeit
→ Q = Richtung der Schleuderkraft
N C[1] = tatsächliche Abgangsrichtung des Geschosses

Bild 3.

   Geschosses; je rascher ferner das Geschoß das Laufinnere durcheilt, desto geringer ist die Ausbildung und somit der Einfluß der durch den Stoß der Gase erzeugten Schwingungen.

5. Der Werkstoff des Geschoßmantels in Verbindung mit gegebener oder mangelnder Fettung erzeugt mehr oder minder große Reibung.

6. Die innere Beschaffenheit des Laufs, Fall, Vorweite, Rost, Schmutz, Nickelansatz, Drallanordnung usw. können die Laufinanspruchnahme verschiedentlich gestalten.

7. Bauungleichheit der Hülse, des Schafts und Beschlags (besonders des Zapfenlagers) machen die Schwingungen größer und ungleichmäßiger.

8. Die Fesselung des Laufs durch den Mundring des Laufmantels sowie an der Mündung angebrachte blanke Waffen sind für die freie Entwicklung der vorderen Laufschwingung von hemmendem Einfluß.

Der aus vorstehenden Ausführungen zu folgernde Lehrsatz lautet:

Die während des Schusses auftretenden Schwingungen des Laufs bewirken, daß das Geschoß die Mündung in einer von der Ruhelage des Laufs mehr oder minder abweichenden Richtung verläßt.

Der Konstruktionsfehler.

Jeder Konstruktionstechniker weiß, daß er beim Bau der Waffe Konstruktionsfehler nie vermeiden kann, da er ja nicht allein seinen eignen Wünschen Rechnung tragen darf, sondern den verschiedensten Anforderungen gerecht werden muß.

So verursacht z. B. die schräge Schäftung des Kolbens zwar den Rückstoßfehlerwinkel, dennoch ist sie unerläßlich notwendig zum Anschlag. Das Zapfenlager dient zur unschädlichen Übertragung des Rückstoßes auf den Schaft; durch seine exzentrische Lage werden Rückstoß und Laufschwingungen ungünstig beinflußt.

Der Schaft ist zur Handhabung und Schonung der Waffe unbedingt erforderlich; er verändert sich jedoch fortwährend, »er verzieht sich« und bewirkt hierdurch eine entsprechende Verschiebung der Treffpunktlage, nicht selten auch eine Vergrößerung der Streuung.

Die Visiereinrichtung ist eine ziemlich grobe; für die Abgabe des Präzisionsschusses wäre ein Dioptervisier weitaus geeigneter, doch ist die Anbringung eines solchen an Militärgewehren aus praktischen Gründen zu verwerfen.

Auch das Wirken des langen Abzugs ist der Forderung des Präzisionsschusses geradezu entgegengesetzt.

Das Abziehen erfolgt durch allmähliches Krümmen des Zeigefingers, der Schuß bricht in einem Augenblick, den der Schütze vorher gar nicht wissen soll und in dem die schwankende Visierlinie nur zu häufig eben wieder vom Haltepunkt abgeirrt war. Das Stecherschloß würde die Abgabe des Schusses zu einem dem Schützen genehmen Zeitpunkt zwar ermöglichen, aber seine Anwendung bei Militärgewehren ist aus Sicherheitsgründen unmöglich.

Der Konstruktion entspringt daher eine erhebliche Anzahl von Fehlerquellen.

Der Fertigungsfehler.

Bei der Massenfertigung der Waffen sind kleine Abweichungen von der Norm unabwendbar; so ist es unter anderem unmöglich, mathematisch genaue Senkrechte oder sich deckende Mittelpunkte zu schaffen.

Diese Abweichungen werden mit dem Fachausdruck »Toleranzen« bezeichnet; ihre Folgen sind Ablenkungen des Geschosses aus der Richtung der idealen Flugbahn.

Der Abnutzungsfehler.

Es ist auch in der Truppe allgemein bekannt, wie sehr die Leistungsfähigkeit der Waffen, selbst bei sachgemäßer Behandlung, unter dem Dienstgebrauch leidet.

In erster Linie vermindert die Inanspruchnahme des Laufs während der durch den Dienstgebrauch bedingten Reinigung die Treffgenauigkeit der Waffe.

Kalibererweiterung, Fall, Vorweite, abgeschliffene Felderkanten, oval geputzte Mündung sind die häufigsten, aber auch schädlichsten Abnutzungsfehler.

Rost an und für sich mindert die Schußleistung wenig; er wird jedoch Ursache zur Kalibererweiterung und zur Bildung der sehr schädlichen festen Rückstände. Der Schuß selbst nimmt die Waffe verhältnismäßig nur wenig in Anspruch; sicher ist, daß eine merkliche Abnahme der Treffgenauigkeit einer Waffe erst nach Abgabe einer so großen Anzahl von Schüssen eintritt, wie sie selbst bei einer längeren Gebrauchszeit nicht leicht vorkommt.

Wenig beachtet wurde bisher der Einfluß der Gewehrgriffe; so tritt z. B. bei einem heftigen Aufreißen der Kammer eine gewisse Stauchung der linken Kammerwarze ein, wodurch deren Anlage bei geschlossenem Verschluß mehr oder minder aufgehoben wird.

Die Waffe ist also nur einseitig, exzentrisch verriegelt; hierdurch wird nicht nur die Treffgenauigkeit verschlechtert, sondern auch und insbesondere die Treffpunktlage erheblich verschoben.

Aber auch sonst wird durch die das ganze Jahr hindurch dauernde Einübung der Griffe eine Lockerung im Zusammenbau der Waffe herbeigeführt, durch die die Schußleistung mehr geschädigt wird, als man bisher anzunehmen geneigt war; steter Tropfen höhlt eben den Stein.

Der Munitionsfehler.

Trotz der heutzutage hochentwickelten Technik und Chemie spielen auch bei der Anfertigung der Munition Schwankungen in bezug auf Güte, Maß und Gewicht der Ladung und des Geschosses mit. Erstere rufen Verschiedenheiten in der Entzündbarkeit, gleichmäßigen Verbrennung und Kraftäußerung des Pulvers hervor und somit im Gasdruck sowie in der Anfangsgeschwindigkeit; die der Ladung entspringenden nachteiligen Einflüsse machen sich hauptsächlich in senkrechter Verschiebung der Treffpunktlage geltend.

Die Toleranzen in der Anfertigung der Geschosse, insbesondere aber Abweichungen in der Längsachse und der Schwerpunktlage, vergrößern nicht nur die Pendelungen des Geschosses, sondern machen sie auch unregelmäßiger; hierdurch leidet insbesondere die Treffgenauigkeit.

Der Schützenfehler.

Der Schützenfehler setzt sich zusammen aus dem Zielfehler und dem Abkommenfehler.

Ersterer kann ein beständiger sein, insofern es Schützen mit ausgesprochener Veranlagung zum Hoch- oder Kurzschießen usw. gibt — es sind deren mehr, auch sind die Unterschiede größer, als man bisher angenommen hat. Jedermann kann sich hiervon durch gelegentliche Feststellungen überzeugen.

Der Zielfehler kann aber auch ein wechselnder sein, denn es ist doch keinem Schützen möglich, einen Schuß genau wie den anderen abzugeben; es tritt vielmehr bei jedem Schuß ein Überwiegen dieses oder jenes Fehlers im Erfassen des Ziels ein.

Ermüdung, Aufregung usw. vermögen diese Fehler noch erheblich zu steigern.

Der Fehler im Abkommen ist hauptsächlich in der Schwäche der menschlichen Natur begründet. Die Feuerscheu, das Mucken und Abreißen sind Folgeerscheinungen irritierter Nerven, die schon unter Friedensverhältnissen ohne besondere äußere Veranlassung auftreten, um wieviel mehr erst im Kampf, wenn es Blut und Leben gilt!

Im Gefecht meldet sich — wie Blücher sich in drastischer Weise ausdrückt — in jedem Menschen die Kanaille. Das Männerherz pocht gegen die Rippen, bleiern preßt sich die Todesfurcht auf die Schläfe.

Zweifellos gibt es mutige Menschen, die auch dann noch vorschriftsmäßig den Zeigefinger krümmen, bis der Schuß erst bricht; unser Feldzug in Südwestafrika hat manche Beispiele von beherzten Schützen gebracht.

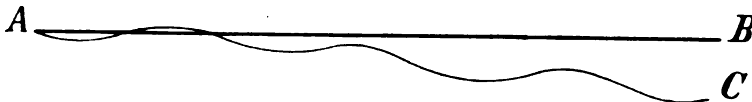
Unbestritten bleibt dennoch, daß von allen Einflüssen, die die Schußleistung verschlechtern, die Eindrücke des Gefechts bei weitem die wirkungsvollsten und maßgebendsten sind.

Der atmosphärische Einfluß.

Der Kampf des in raschester Vorwärtsbewegung und lebhafter Drehung um seine eigene Achse befindlichen Geschosses mit dem Widerstand der Luft zeitigt die sogenannten »konischen Pendelungen«.

Das sind schraubenartige Windungen des Geschosses.

Sie bewirken, daß sich das Geschoß auf seinem Wege bald über, bald unter, rechts oder links der allgemeinen Flugrichtung befindet; im weiteren Verlauf wird die Abweichung nach rechts immer größer, so daß das Geschoß schließlich die ursprüngliche Flugrichtung nicht mehr erreicht.



A B = Richtung der idealen Flugbahn

A C = tatsächliche Richtung der Flugbahn

Bild 4.

Je nach Bewegung, Dichte, Feuchtigkeitsgehalt usw. der Luft sind diese Pendelungen mehr oder minder groß und beinflussen dementsprechend Treffpunktlage und Treffgenauigkeit der Waffe (Bild 4).

Auf diesen langgezogenen Schraubenbewegungen der konischen Pendelungen bilden sich kürzere, ebenfalls schraubenähnliche Windungen des Geschosses, das sogenannte »Flattern«; diese entspringen zumeist den Toleranzen und Abweichungen in der Fertigung des Geschosses; durch ihren Einfluß werden je nach Beschaffenheit der Luft die den konischen Pendelungen entspringenden Ausschläge in bezug auf Treffpunktlage und Treffgenauigkeit gesteigert.

Die in vorstehenden Ausführungen klargelegten Einflüsse sind die Ursache, weshalb die Schüsse so gut wie niemals der Richtung und der Gestaltung der Idealflugbahn folgen, sondern mehr oder minder davon abweichen; die beregten Einflüsse sind schon an sich sehr zahlreich und treten obendrein in so unterschiedlichen Stärken und zahllosen Verbindungen auf, daß ihre endgültige Wirkung als eine vom Zufall abhängige bezeichnet werden muß.

Äußert sich unter diesen Einflüssen einer in besonderer Stärke, oder schlagen mehrere in der gleichen Richtung aus, so entsteht eine besonders starke Abweichung, der sogenannte »Ausreißer«.

Dieselbe Erscheinung tritt ein, wenn bestimmte Fehlerquellen vorübergehend oder dauernd konstant bleiben; so sind die andauernd in der

Vertikalebene wirkenden Einflüsse durch Veränderung der Anfangsgeschwindigkeit und des Rückstoßes Ursache, warum die Höhenstreuung durchschnittlich immer größer ist als die Seitenstreuung.

Da die geringeren Einflüsse die weitaus häufigeren sind, ferner, da es im allgemeinen viel seltener ist, daß mehrere Einflüsse in ein- und derselben Richtung ausschlagen, sie sich vielmehr häufig gegenseitig mehr oder minder aufheben, so folgert, daß die Schüsse in der Mitte des Trefferbildes dichter sitzen als gegen die Ränder zu.

Jede Waffe hat eine gewisse Streuung, doch erhält man deren sicheren Umfang und richtige Gruppierung erst durch Abgabe einer größeren Anzahl von Schüssen.

Da mit Zunahme der Entfernung der Abgangswinkelfehler proportional, die Einflüsse der Atmosphäre progressiv wachsen, so ergibt sich, daß auch die Streuungsgrößen dementsprechend mit der Entfernung zunehmen.

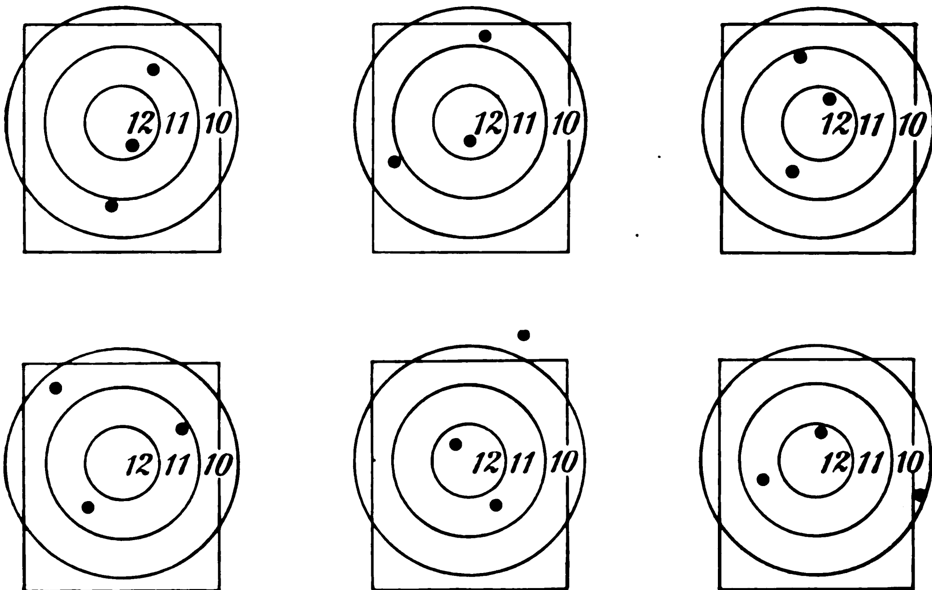


Bild 5.

Die Fähigkeit der Waffe, dauernd in einem von der Idealflugbahn möglichst wenig abweichenden Flugbahnbündel, d. i. Geschoßgarbe, zu schießen, nennt man *Präzision* oder *Treffgenauigkeit*; sie ist besonders wichtig für die Beurteilung der Waffe.

Die *Verschiebung der Treffpunktlage* entsteht durch das Auftreten eines besonders starken Gewehr- oder Augenfehlers; diese Erscheinung tritt besonders leicht wahrnehmbar zutage.

Nachstehende Bilder zeigen die Gruppierung der Streuung, erschossen nach den Bestimmungen des Anschusses aus einem guten Truppengewehr und zwar unter möglichster Ausschaltung des Schützenfehlers.

A. Drei Schuß nacheinander, der Beschuß sechsmal wiederholt (Bild 5).

B. Die 18 Schuß als Trefferbild gesammelt (Bild 6).

Die Größe der Streuung ist außerordentlich verschieden; ungefähre Angaben hierfür findet man in der Schießvorschrift:

1. in Ziffer 24; die hier angegebenen Werte betreffen aber in Gemäßheit der Ermittlung der Streuung nach Abbildung 5, Seite 8,

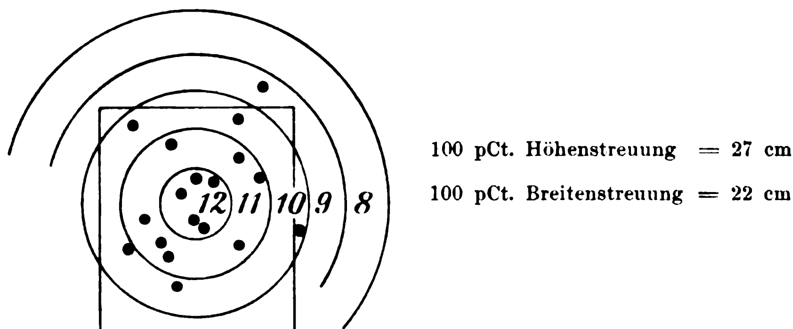


Bild 6.

höchstens die 90 pCt. Streuung; um die 100 pCt. zu erhalten, darf man wohl $^1/_3$ der Zahl hinzurechnen.

Die Anmerkung besagt ferner, daß man diese Streuungsgrenzen nicht von jedem einzelnen Gewehr erwarten dürfe.

2. In Ziffer 280; hier wird für drei Schuß eine Höchststreuung von je 20 cm Höhe und Breite verlangt.

Da man aber mit drei Schuß die 100 pCt. Streuung so gut wie gar nicht ermitteln kann, so darf für diese ein größeres Maß in Ansatz gebracht werden. (Forts. folgt.)

Ein angebliches ballistisches Kuriosum.

Von Major A. Dähne.

In dem »Deutschen Offizierblatt« Nr. 54 vom 3. Dezember 1908 befindet sich auf Seite 953 unter der Rubrik »Technische Rundschau« die nachstehende Mitteilung:

> »Dänemark. Ein ballistisches Kuriosum wissen englische Zeitungen aus der dänischen Küstenartillerie zu berichten. Danach soll beim Schießen aus einer 29 cm Haubitze bis zu einer Erhöhung von 64° die normale Rechtsabweichung des Geschosses eingetreten sein; bei $64^1/_2$° aber sollen die Geschosse regelmäßig nach links abgewichen sein, und zwar soll der seitliche Abstand vom erwarteten Treffpunkt 3,5 km betragen haben. — »Es passieren doch noch Wunder, wenigstens in der Artillerie.«

Zu der vorstehenden Mitteilung habe ich zunächst zu bemerken, daß die behaupteten Wahrnehmungen in der Hauptsache gar nicht ohne weiteres als ein Wunder anzusehen sind. Die Notiz scheint mir lediglich

eine unbeträchtliche, durch ihre Kürze erklärliche Ungenauigkeit zu enthalten.

Die Tatsache, daß beim Schießen mit Langgeschossen bei Rechtsrotation bis zu einer gewissen Erhöhung mit Zunahme der Erhöhung eine progressiv wachsende Rechtsablenkung, bei sehr großer Erhöhung aber Linksablenkung eintritt, ist längst bekannt. Ich habe zur Erklärung dieses Phänomens auf Seite 54/55 meiner Schrift »Neue Theorie der Flugbahn von Langgeschossen auf Grund einer neuen Theorie der Drehung der Körper, Berlin 1888« folgendes geschrieben:

»Die Zunahme der Rechtsabweichung bis zu den größten Erhöhungen, welche die Schußtafeln angeben, ist ein sicheres Zeichen dafür, daß unsere Geschosse innerhalb der Erhöhungsgrenzen der Schußtafeln in der Flugrichtung mit der Geschoßspitze vorausfliegen; denn wenn die Geschosse, wie es bei sehr großen Erhöhungen der Fall sein muß, vom Kulminationspunkte ab mit dem Boden vorausfliegen, so muß bei rechtsgerichteter Geschoßspitze, wie leicht einzusehen, eine Linksabweichung des Geschosses eintreten. Eine solche Linksabweichung ist bei genügend hoher Elevation auch stets beobachtet und dabei konstatiert worden, daß der Boden des Geschosses sich in der Flugrichtung vor der Spitze befand (siehe Rutzky, »Artillerielehre, Theorie und Praxis der Geschoß- und Zünderkonstruktion«. Wien 1871, § 43). Daß Rutzky die betreffende Erscheinung der Linksderivation auf eine Richtung der Geschoßspitze nach links zurückführt, eine Auslegung, deren Unmöglichkeit auf der Hand liegt — denn wenn der Geschoßboden in der Flugrichtung vorausfliegt, wie Rutzky selbst angibt, so kann die Linksabweichung nur bei rechtsgerichteter Geschoßspitze eintreten — ist natürlich nur als eine Konsequenz der Anwendung des Parallelogramms der Drehungen zu erachten, welches eben in manchen daraus zu entwickelnden Schlußfolgerungen mit der Praxis nicht übereinstimmt.»

In dieser meiner Erklärung habe ich eingangs die Tatsache hervorgehoben, daß bei den damals in der deutschen Armee eingeführt gewesenen Geschossen eine Zunahme der Rechtsablenkung bis zu den größten Erhöhungen, welche die damals gültigen Schußtafeln angaben, zu konstatieren war. Die Schußtafeln waren damals durch den Buchhandel jedermann frei zugänglich. Die größte Erhöhung betrug rund 65°. Der Oberstleutnant Heydenreich macht in seinem Buch »Die Lehre vom Schuß für Gewehr und Geschütz, Berlin 1908« in der zweiten Abteilung auf Seite 149, Nr. 185h und 187 die Mitteilung, daß Langgeschosse aus einem 21 cm Mörser verschossen, zwar mit der Spitze nach vorn, aber doch mit dem Boden zuerst am Ziel aufschlugen. Diese Erscheinung ist nach Heydenreich um so eher eingetreten, je kürzer das Geschoß (zwei gegen zweieinhalb Kaliber), je stärker der Drall (9°, 7° und 5°), je größer die Erhöhung (80° bis 65°) und je kleiner die Anfangsgeschwindigkeit war.

Zur Beurteilung des aus Dänemark berichteten Vorkommnisses interessiert von den vorstehenden Heydenreichschen Angaben hauptsächlich die, daß der Aufschlag der Geschosse mit dem Boden zuerst am Ziele bei Erhöhungen unter 65° nicht eingetreten ist. Über die bei den Erhöhungen von 65° bis 80° eingetretenen Seitenablenkungen schreibt Heydenreich nichts.

Auffallend an der Heydenreichschen Mitteilung ist die Angabe, daß die Geschosse zwar mit der Spitze nach vorn, aber doch mit dem Boden zuerst am Ziel aufgeschlagen sind. Daß es sich um ein horizontales Ziel,

wahrscheinlich die freie Ebene, gehandelt hat, ergibt sich aus dem am angeführten Orte vorhandenen Satze: »Bei ausreichend großer Erhöhung schlugen diese Geschosse auch stets mit der Bodenspitze zu unterst auf.« Der Geschoßboden hatte eine Bodenspitze mit Zünder.

Daß die Geschosse nun bei diesem Verhalten mit der Spitze in der Flugrichtung nach vorn bis zum Ziel geflogen sein sollen, ist höchst unwahrscheinlich. Heydenreich meint vielleicht mit seiner Angabe, daß die Geschosse mit der Spitze in der Schußrichtung statt Flugrichtung nach vorn geflogen sind. Eine solche Angabe wäre aber in ballistischer Hinsicht unwesentlich. Von Wert ist es lediglich zu wissen, welche Lage die Längenachse des Geschosses oder genauer die Pendelachse, zur Flugbahntangente eingenommen hat. Man wird wohl annehmen dürfen, daß die Geschosse in den beregten Fällen, insbesondere bei den größten Erhöhungen im absteigenden Aste der Flugbahn mit dem Boden in der Flugrichtung vorausgeflogen sind. Eine solche Annahme befindet sich dann in Übereinstimmung mit der schon erwähnten Angabe Rutzkys, daß Langgeschosse bei genügend großer Erhöhung stets mit dem Boden in der Flugrichtung nach vorn geflogen sind.

Dem Vorstehenden entsprechend darf man annehmen, daß die Geschosse, die jetzt bei der dänischen Küstenartillerie aus einer 29 cm Haubitze geschossen wurden, bei genügend großer Erhöhung ebenfalls mit dem Boden in der Flugrichtung nach vorn geflogen sind. Beim Fluge eines Geschosses mit nach rechts gerichteter Spitze und mit dem Boden in der Flugrichtung nach vorn muß aber Linksablenkung eintreten. Nach dem Wortlaut der Mitteilung des »Deutschen Offizierblattes« soll nun bei einer Erhöhung von 64° die normale Rechtsablenkung eingetreten sein, bei $64^1/_2$° Erhöhung aber soll schon eine so große Linksablenkung eingetreten sein, daß der seitliche Abstand vom erwarteten Treffpunkt 3,5 km betrug. Ein so großer Unterschied in den Seitenablenkungen bei 64° und $64^1/_2$° Erhöhung erscheint unwahrscheinlich. Diese Angabe wird wohl auf ungenaue Berichterstattung zurückzuführen sein.

Für ganz wahrscheinlich halte ich es aber, daß der seitliche Abstand des bei einer sehr großen Erhöhung erreichten Treffpunktes von dem für diese Erhöhung erwarteten Treffpunkt die Größe von 3,5 km erreicht hat.

Es kommt hier erstens auf die Größe der bei 64° eingetretenen Seitenablenkung und zweitens auf die stattgehabte Erwartung an. Die Bezeichnung des mitgeteilten Faktums als ballistisches Kuriosum und die Bemerkung, »Es passieren doch noch Wunder, wenigstens in der Artillerie« deuten darauf hin, daß die Erwartung vorgelegen hat, die Seitenablenkungen würden mit Vergrößerung der Erhöhung auch über 64° hinaus wachsen. Durchaus wünschenswert wäre es nun, zu wissen, wie groß die Rechtsablenkung bei 64° Erhöhung gewesen ist.

In dem Buch »Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie an der Marineschule und an Bord des Artillerieschulschiffs.« Berlin 1906. befindet sich im dritten Teil, »Schießlehre«, § 16, Seite 27, in einer Tabelle die Angabe, daß eine 28 cm Haubitze L/12 für das Schießen mit Hartgußgranaten L/2,5 auf einer Entfernung von 7000 m $^{40}/_{16}$° bezw. $^{119}/_{16}$° Linksseitenverschiebung braucht.

Die kleine Seitenverschiebung von $^{40}/_{16}$° wird die einer Erhöhung von wenig unter 45°, die große Seitenverschiebung von $^{119}/_{16}$° wird die einer Erhöhung von wenig über 45° entsprechende sein. Die Linksseitenverschiebung von $^{40}/_{16}$° entspricht einer Rechtsablenkung von 308,0 m, die Linksseitenverschiebung von $^{119}/_{16}$° entspricht einer Rechtsablenkung

von 916,3 m. Mit Zunahme der Erhöhung von dem Winkel der größten Schußweite unter 45° bis zu dem Winkel der größten Schußweite über 45° ist die Rechtsablenkung also um fast das Dreifache gewachsen.

Übertragen wir die Verhältnisse der in Betrachtung stehenden 28 cm Haubitze auf die in Dänemark verwendete 29 cm Haubitze, so können wir folgende Schlußfolgerung ziehen: Wenn die dänische 29 cm Haubitze bei einer Erhöhung von wenig mehr wie 45° etwa eine Rechtsablenkung von rund 1000 m erreicht, und es ist konstatiert, daß die Rechtsablenkung bis zu einer Erhöhung von 64° gewachsen ist, so wäre es gewiß nach den vorstehenden Angaben über die 28 cm Haubitze nicht unwahrscheinlich, daß die Rechtsablenkung bei der dänischen 29 cm Haubitze bei 64° Erhöhung rund 1500 m betragen hat.

Nehmen wir nun einmal an, daß ein Schießversuch mit einer sehr großen Erhöhung, z. B. 75°, vorgenommen worden ist, und daß bei diesem Schießversuch die Erwartung vorgelegen hat, daß die Rechtsablenkung auch bis zu dieser Erhöhung wachsen würde, so konnte die Erwartung wohl mit einer Rechtsablenkung von 2000 m rechnen. Statt der erwarteten Rechtsablenkung von 2000 m hat der Schießversuch dann bei der angenommenen sehr großen Erhöhung vielleicht eine Linksablenkung von 1500 m ergeben. Damit wäre der große, seitliche Abstand von 3,5 km des erreichten Treffpunktes vom erwarteten Treffpunkt gegeben. Es bleibt nun noch übrig, eine Linksablenkung von 1500 m erklärlich zu machen.

Je größer die angewendete Erhöhung des Geschützes ist, um so stärker wird die Krümmung der Flugbahn in der Nähe des Kulminationspunkts oder mit andern Worten: Die Änderung des Winkels zwischen Flugbahntangente und Horizont wird in der Nähe des Kulminationspunkts der Flugbahn auf ganz kleiner Flugstrecke in bedeutendem Maße vor sich gehen. Dagegen wird die Flugbahn gerade bei großen Erhöhungen im auf- und absteigenden Aste verhältnismäßig wenig gekrümmt sein. Für den aufsteigenden Ast der Flugbahn liegt nun kein Grund vor, selbst bei ganz großen Erhöhungen eine Linksablenkung anzunehmen. Die Rechtsablenkung im aufsteigenden Ast wird aber wegen der verhältnismäßig geringen Krümmung der Bahn recht unbedeutend sein, denn die Schrägstellung der Geschoßachse (Pendelachse) mit der Geschoßspitze nach rechts ist von der Krümmung der Flugbahn abhängig. Mit der Krümmung der Flugbahn in der Nähe des Kulminationspunkts wächst nun die Schrägstellung des Geschosses mit der Spitze nach rechts ganz rapid. Schmiegt sich nun die Längenachse des Geschosses, wegen nicht genügend nach der Geschoßspitze hin liegender Schwerpunktlage, bei großer Krümmung der Flugbahn nicht mehr genügend an die Richtung der Flugbahntangente an, so fliegt das Geschoß im absteigenden Ast der Flugbahn, nachdem es vorher eine kaum nennenswerte Rechtsablenkung erhalten hat, mit rechtsgerichteter Geschoßspitze mit dem Boden in der Flugrichtung voraus. Bei diesem Vorgang ist in Berücksichtigung der bei großen Erhöhungen eintretenden großen Steighöhen und langen Flugzeiten eine Linksablenkung von 1500 m wohl für möglich zu erachten.

Aus den vorstehenden Betrachtungen und mitgeteilten Tatsachen kann man m. E. folgende Lehre ziehen: Die schweren Mörser oder Haubitzen haben den Zweck, gegen die modernsten und widerstandsfähigsten Befestigungswerke oder gegen Kriegsschiffe mit gepanzerten Decks eingesetzt zu werden, um sie zu zerstören. Die zu zerstörenden Objekte sind der Hauptsache nach flache oder gewölbte Eindeckungen

aus Mauerwerk, Beton, Granit oder Eisen (Stahl), also durchweg Horizontalziele. Gegen diese ist ein großer Einfallwinkel notwendig, einesteils, weil von der dem Geschoß innewohnenden Energie ein um so größerer Teil zur Zerstörung des Ziels verwendet werden kann, je steiler das Geschoß einfällt, andernteils, weil die Wirkung gänzlich ausbleibt, wenn das Geschoß so flach auftrifft, daß es infolge seiner spitzen Kopfform abgleitet.

Große Fallwinkel sind nur durch große Erhöhungen zu erreichen, und zwar werden die Fallwinkel im allgemeinen nicht sehr unterschiedlich groß gegenüber den Erhöhungswinkeln sein. Da sich bei den gebräuchlichen Geschossen von durchschnittlich gleicher Schwerpunktlage die Anwendung von größeren Erhöhungen wie 65° erfahrungsmäßig aus dem Grunde verbietet, weil die Geschosse unter solchen Umständen mit dem Boden zuerst am Ziel aufschlagen, so muß mit aller Kraft angestrebt werden, solche Geschosse zu konstruieren, die auch bei Erhöhungen bis zu 75° nicht nur mit der Spitze zuerst am horizontalen Ziel aufschlagen, sondern die auch mit möglichst kleinem Winkel der konischen Pendelung und mit möglichst kleinem Winkel zwischen Pendelachse und Flugbahntangente am Ziel ankommen.

In meinen Schriften »Neue Theorie der Flugbahn« (s. oben) und »Vorschlag zur Verbesserung der Artilleriegeschosse« in Heft 9/1902 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« bin ich dafür eingetreten, zum Zweck der Verkleinerung des Winkels zwischen Pendelachse und Flugbahntangente, den Schwerpunkt des Geschosses möglichst nahe an die Spitze zu legen, damit der Schnittpunkt der Luftwiderstandsresultanten mit der Längenachse des Geschosses möglichst weit hinter den Schwerpunkt zu liegen komme.

Bei Abfassung der letzterwähnten Schriften war ich mir noch nicht klar darüber geworden, wie außerordentlich nachteilig die Maßregel des Nachvornverlegens des Schwerpunktes gegenüber der Einwirkung des exzentrischen Stoßes der Treibgase ist. In der ballistischen Literatur war über den bezüglichen Punkt nichts enthalten. Es hatten bis zum Zeitpunkt der Abfassung meiner letzterwähnten Schrift vielleicht noch nirgendwo Schießversuche mit Geschossen von erheblich unterschiedlicher Schwerpunktlage stattgefunden, oder, wenn es doch der Fall gewesen sein sollte, so waren die Versuchsresultate doch nicht in die Öffentlichkeit gedrungen.

Erst der Einblick in die mir von dem Direktorium der Gußstahlfabrik Fried. Krupp übersandte Schießliste, die ich im Auszug in meiner Schrift »Betrachtungen über den Einfluß der Schwerpunktlage der Geschosse auf die Flugbahngestaltung« im Heft 3/1906 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« veröffentlicht habe, hat mich darüber belehrt, wie ungünstig ein Geschoß mit weit nach der Spitze hin liegendem Schwerpunkt unter sonst gleichen Umständen gegenüber der Einwirkung der Treibgase des Geschützes beschaffen ist. Seit der Abfassung der letzterwähnten Schrift sind nun neue Schießresultate bekannt geworden, die meine Auffassung von der Schädlichkeit des Nachvornlegens des Schwerpunkts der Einwirkung der Treibgase gegenüber bestätigen und die ich im folgenden betrachten will.

Das neue deutsche S-Geschoß des Infanteriegewehrs 98 hat auf kleinen Entfernungen, also in den Anfangsflugzeiten, ganz außerordentlich geringe Geschwindigkeitsverluste. Diese Erscheinung wird in der Literatur allgemein auf die sehr schlanke Spitzenform als alleinige Ursache zurückgeführt.

Nach einer Zusammenstellung der Formwerte verschiedener Geschosse von Geschützen und Gewehren auf Seite 157 der zweiten Abteilung des Heydenreichschen Buchs »Die Lehre vom Schuß für Gewehr und Geschütz« ist der Formwert des S-Geschosses mit den Zahlen von 600, zunehmend bis 760 angegeben, während er beim Infanteriegeschoß 88 1030 groß ist. Von den in der angeführten Zusammenstellung enthaltenen 33 Formwerten sind 25 über 1000 groß. Der größte Formwert ist 1285. Außer dem schon angeführten Formwert 600 kommt noch der nächstkleinste Formwert 700 vor. Alle übrigen Formwerte sind größer wie 859. Erwähnen möchte ich, daß ein kleiner Formwert ein günstiger Formwert ist, also geringen Geschwindigkeitsverlusten entspricht. So ersieht man aus vorstehenden Zahlen, wie auffallend gering die Geschwindigkeitsverluste beim S-Geschoß auf den kleinsten Entfernungen sind.

Ich behaupte nun, daß diese auffallend geringen Geschwindigkeitsverluste ihre Ursache nicht allein in der schlanken Spitzenform, sondern hauptsächlich in dem Umstande haben, daß die Schwerpunktslage beim S-Geschoß so außergewöhnlich nahe am Geschoßboden liegt. Diese Lage ergibt sich relativ im Vergleich zum Geschoß 88 genommen,

1. aus der größeren Kürze des Geschosses (28,0 mm gegen 31,25 mm);
2. aus der schlanken Spitzenform an und für sich, und
3. aus dem Umstande, daß die schlanke Spitze verhältnismäßig wenig spezifisch schweres Weichblei des Kerns gegenüber dem spezifisch leichten Flußeisen des Mantels enthält.

Bei der Lage des Schwerpunkts in großer Nähe des Geschoßbodens wird nun der Hebelarm, mit dem der exzentrische Stoß der Treibgase des Gewehrs auf Drehung des Geschosses um eine Querachse wirkt, verhältnismäßig klein, und infolgedessen tritt das S-Geschoß seinen Flug nach Verlassen der Gewehrmündung mit verhältnismäßig kleinem Kegelwinkel der konischen Pendelung an. Die Kleinheit des Kegelwinkels der Pendelung setzt die schlanke Geschoßspitze erst in vorteilhaften Einfluß. Beide Umstände zusammengenommen und in Wechselwirkung bewirken die geringen Geschwindigkeitsverluste in den allerersten Anfangsflugzeiten, also auf kleinen Entfernungen. Je günstiger nun der Schwerpunkt in bezug auf die Einwirkung der Treibgase liegt, d. h. je näher er dem Geschoßboden gelegen ist, um so ungünstiger liegt er der Einwirkung des Luftwiderstandes gegenüber. Da nun die Treibgase nur ganz kurze Zeit einwirken, so müssen sich die Geschoßpendelungen bei den Geschossen mit weit rückwärts gelegenem Schwerpunkt mit wachsender Flugzeit sehr schnell und erheblich vergrößern.

Hat sich, wie wir gesehen haben, beim S-Geschoß für die kleinsten Entfernungen der abnorm kleine Formwert 600 ergeben, so sehen wir diesen auch sehr schnell und erheblich wachsen. Heydenreich schreibt diesbezüglich auf S. 119, Nr. 147 der zweiten Abteilung seines Buches »Die Lehre vom Schuß für Gewehr und Geschütz«:

»Insonderheit beim S-Geschoß des Gewehrs 98 zeigt der Formwert gleichgültig nach welchem Verfahren man rechnet, eine derartige Zunahme mit wachsender Entfernung. Er beträgt auf kleinen Entfernungen errechnet etwa 600 und steigt bis etwa 760. Entsprechend ergeben sich auch auf großen Entfernungen aus der Flugbahnberechnung nicht unerheblich größere Fallwinkel, als sie nach dem Beschuß selbst gemäß Prüfung nach Abt. I, Ziffer 117 vorliegen können. Das gleiche trifft bei

den Geschossen der kleinkalibrigen Gewehre zu, bei denen (vergl. Zusammenstellung auf S. 91) gegenüber dem Geschoß 88 nicht nur die größere Anfangsgeschwindigkeit, sondern auch eine im Verhältnis zur Größe des Dralles wesentlich größere relative Geschoßlänge den Unterschied bedingt.

Nach den bisherigen Erfahrungen mit Artilleriegeschossen kann sowohl die geänderte Massenverteilung des S-Geschosses wie auch die größere Länge der vorgedachten Geschosse deren Stabilität ungünstig beeinflussen. Es ist daher vielleicht auch dieser Umstand der Grund dafür, daß die bislang erwiesene Gleichartigkeit der Luftwiderstandsgesetze für Gewehr und Geschütz sich bei Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m nicht mehr zutreffend erwiesen hat.«

In dieser Heydenreichschen Auslassung ist also konstatiert, daß sich der Formwert beim S-Geschoß tatsächlich, wie es als Schlußfolgerung aus meiner Anschauung über den Einfluß der Schwerpunktslage sich ergibt, sehr schnell und erheblich vergrößert.

Was den letzten Heydenreichschen Satz anbelangt, so muß ich seine Behauptung, daß sich die bislang erwiesene Gleichartigkeit der Luftwiderstandsgesetze für Gewehr und Geschütz bei Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m nicht mehr zutreffend erwiesen hat, aus folgenden Gründen ganz entschieden anzweifeln.

1. Aus dem Heydenreichschen Buch sowohl wie aus der sonstigen ballistischen Literatur ist mir kein Fall bekannt, daß bei Geschützen Geschosse von ähnlicher Schwerpunktslage und Spitzenform, wie beim S-Geschoß des Gewehrs 98 bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit versucht worden sind.

2. Was die Geschosse der kleinkalibrigen Gewehre anbelangt, so ist das Geschoß des 6,5 mm japanischen Arisakagewehrs 5,02 Kaliber, das Geschoß des 5,99 mm Naval Lee-Gewehrs der Vereinigten Staaten von Amerika 5,23 Kaliber lang. Beide kleinkalibrige Geschosse sind also über fünf Kaliber lang.

In der Zusammenstellung verschiedener Größenwerte auf S. 156/157 der zweiten Abteilung des schon angeführten Heydenreichschen Buches sind 30 Geschoßlängen — in Kalibern ausgedrückt — für verschiedene Geschütze angegeben. Von diesen 30 Geschoßlängenangaben sind nur drei größer wie vier Kaliber, davon zwei Angaben 4,1 und eine Angabe fünf Kaliber. Von diesen drei Geschoßlängenangaben beziehen sich zwei auf Geschosse von Mörsern, eine Angabe auf ein Geschoß einer Haubitze. Nun ist bekannt, daß sowohl Mörser wie Haubitzen kleine Anfangsgeschwindigkeiten haben. Mir ist so weder aus dem Heydenreichschen Buche noch aus der sonstigen Literatur ein Fall bekannt, daß Geschosse von fünf oder über fünf Kalibern Länge bei Geschützen mit Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m derart versucht worden sind, daß aus den Schießresultaten Formwerte berechnet worden wären.

Wenn es möglich wäre, aus Geschützen mit Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m Geschosse von fünf Kalibern Länge und von so hohem Volumengewicht wie die Gewehrgeschosse — bestehend aus massivem Bleikern mit dünnem Mantel — zu verschießen, so würden sich wahrscheinlich auch dieselben Luftwiderstandsgesetze für Gewehr und Geschütz bei Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m als anwendbar ergeben.

Jetzt möchte ich meinen Lesern noch meine Anschauungen über eine hochinteressante Formwertangabe unterbreiten, die ich bei Heydenreich, »Lehre vom Schuß« usw. zweite Abteilung, S. 89 gefunden habe. Es

heißt a. a. O.: »Im besonderen die Angaben über die Größe des vollbestrichenen Raumes, gültig für 1,7 m Zielhöhe, Anschlag liegend und Geländewinkel 0, sind von mir auf Grund der Angaben über die Leistungen der Gewehre berechnet worden. Sie stellen so bessere Vergleichswerte dar, als die oft unter ganz verschiedenartigen Voraussetzungen ermittelten Angaben der Literatur. Hierbei mußte der Formwert der französischen Balle D, wenn die Angaben über den Visierwinkel für 2400 m die richtigen sind, zu 550, derjenige der übrigen fremden Gewehre gleich demjenigen des Geschosses 88 angenommen werden.«

Hierzu bemerke ich zunächst, daß der Formwert des Geschosses 88 gleich 1030 ist. Ein Formwert der aus dem Verhältnis des Visierwinkels zur Schußweite errechnet ist, bringt die Größe des Geschwindigkeitsverlustes, die auf Rechnung der Geschoßform bezw. der konischen Pendelung zu setzen ist, nur wenig zum Ausdruck. Die Formwerte dürften m. E. nur aus gemessenen Flugzeiten errechnet werden. Der Visierwinkel für 2400 m Schußweite des französischen D-Geschosses ist bei Heydenreich mit 5° angegeben, während das deutsche S-Geschoß ebenfalls nach Heydenreich für 2000 m Schußweite einen Visierwinkel von 4^{13}° braucht.

Aus vorstehenden Angaben ergibt sich nun zunächst die wichtige Frage, wie groß mag beim D-Geschoß sowohl wie beim S-Geschoß der hebende Einfluß des Luftwiderstandes sein? Ich nehme den hebenden Einfluß des Luftwiderstandes bei beiden in Betrachtung stehenden Geschossen wegen der schlanken Spitze als bedeutend an. Bei welchem Geschoß der Schnittpunkt der Luftwiderstandsresultanten mit der Längenachse des Geschosses mehr oder weniger großen Abstand vom Schwerpunkt hat, läßt sich durch Erwägungen schwer feststellen, ebenso auch nicht die Größe des Winkels zwischen Längenachse des Geschosses — Pendelachse — und Flugbahntangente in der Vertikalen. Hervorzuheben wäre noch, daß der hebende Einfluß wächst mit der Größe der Fluggeschwindigkeit und mit der Größe der vom Luftwiderstande getroffenen Fläche im Verhältnis zum Geschoßgewicht. Danach wird der hebende Einfluß des Luftwiderstandes beim D-Geschoß wegen dessen großer Länge und geringen Volumengewichts wohl besonders groß sein.

Wenn man nun auch einen sehr beträchtlichen hebenden Einfluß des Luftwiderstandes beim D-Geschoß in Betracht nimmt, so muß man doch bei dem Verhältnis des sehr kleinen Visierwinkels von 5° zu der großen Schußweite von 2400 m — welches Verhältnis rechnungsmäßig den außerordentlich kleinen Durchschnittsformwert 550 für die lange Flugzeit ergibt — auch einen Flug mit außerordentlich kleinem Kegelwinkel der konischen Pendelung annehmen, und zwar nicht nur für die allerkleinsten Entfernungen, sondern für die ganze Schußweite von 2400 m. Für eine solche Annahme ist nun m. E. in der Gestalt des Geschosses kein genügender Anhalt gegeben. Die große Länge des Geschosses — 4,91 Kaliber — bedingt theoretisch und erfahrungsmäßig starke Pendelungen, ebenso das geringe, spezifische Gewicht des Werkstoffes, nämlich Kupfer.

Zu diesem letzteren Punkt führe ich die nachstehenden Tatsachen als Beweis an: Die über fünf Kaliber langen Geschosse der neueren kleinkalibrigen Gewehre, wie z. B. das japanische Arisakagewehr und das Naval Lee-Gewehr der Vereinigten Staaten von Amerika werden mit einem Drallwinkel von nicht ganz 6° und mit einer Anfangsgeschwindigkeit von über 700 m verschossen. Diese Geschosse bestehen aus einem

massiven Bleikern mit dünnem Mantel; sie haben also ein hohes Volumengewicht. Dahingegen sind aus einer Kanone mit 7° Enddrall bei 500 m Anfangsgeschwindigkeit fünf Kaliber lange Geschosse mit vollem Mißerfolg verschossen worden. Diese Kanonengeschosse glichen in ihrem Fluge von hinten gesehen einer rasch sich drehenden Scheibe von wechselndem Durchmesser. Wären diese Kanonengeschosse wie die Gewehrgeschosse mit einem Drallwinkel unter 6° und mit Anfangsgeschwindigkeiten über 700 m verschossen worden, so wäre das Resultat natürlich noch ungünstiger gewesen; die Geschosse würden sich voraussichtlich überschlagen haben. Daß die versuchten Kanonengeschosse wie alle bekannten Kanonengeschosse nur ein geringes Volumengewicht gehabt haben, darf ich wohl mit Recht annehmen, obgleich Heydenreich, dem ich vorstehende Angaben entnommen habe, nichts davon erwähnt.

Da ich nun aus der Form des D-Geschosses keine Gründe für den so kleinen Formwert 550 entwickeln kann, so drängt sich mir die Vermutung auf, daß die Angabe des Verhältnisses 5° Visierwinkel zu 2400 m Schußweite sich nicht auf das französische Lebel-Gewehr mit seinem Drallwinkel von 6° und gleichförmigem Drall bezieht. Diese Angabe bezieht sich wahrscheinlich auf ein Versuchsgewehr, für welches das D-Geschoß ursprünglich konstruiert worden sein mag. Wenn das Versuchsgewehr Progressivdrall mit sehr starkem Enddrall besitzt, so erklärt sich der außerordentlich niedrige Formwert 550 leicht, denn mit der Verstärkung des Dralls wird der Winkel des Pendelkegels kleiner, und dieser Umstand wirkt dann eben günstig auf die Geschwindigkeitsverluste ein.

Die Mantellosigkeit und die Kleinheit der Führungsfläche, die dem französischen D-Geschoß als charakteristische Eigenschaften eigentümlich sind, deuten auf die Absicht der Anwendung eines sehr starken und progressiven Dralles hin. Bei Mantelgeschossen verbietet sich die Anwendung sehr starken Dralles wegen der erfahrungsmäßig bei zu starkem Drall auftretenden Mantelreißer. Die Verwendung des spezifisch leichten Kupfers als Geschoßmaterial mußte zur Herbeiführung gesicherter Führung in den Kauf genommen werden.

In dem Buch: »Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie an der Marineschule« usw. befindet sich im zweiten Teil auf S. 80 am Schluß des § 60 die nachstehende Mitteilung: »Es ist bisher nicht einwandfrei erwiesen, daß durch die Einführung der Granaten mit Bodenzünder die Wirkung des Geschosses am Ziel gesteigert ist. Bezüglich der Geschwindigkeit sind aber derartige Geschosse infolge ihres günstigen Kopfformwertes den alten Granaten weit überlegen.«

Hierzu habe ich folgendes zu bemerken: Ich sehe den Grund für die geringeren Geschwindigkeitsverluste, die sich bei den Geschossen mit Bodenzündern ergeben haben, nur zum geringsten Teil in der günstigen Kopfform; in der Hauptsache erkenne ich den Grund für die Verminderung der Geschwindigkeitsverluste in der bei den Granaten mit Bodenzündern vorhandenen Lage des Schwerpunkts des Geschosses in größerer Nähe des Geschoßbodens, wie es bei Granaten mit Kopfzündern der Fall zu sein pflegt. In dem zuletzt angezogenen Buch sehen wir im zweiten Teil auf S. 79 in Fig. 24 den Boden einer 15 cm Granate mit Bodenschraube für den Bodenzünder abgebildet. Aus dieser Figur läßt sich auf eine Bodenstärke von 60 mm schließen, während die sonst in den Waffenlehrbüchern vorhandenen Geschoßzeichnungen bei Geschossen mit

Kopfzündern für das 15 cm Kaliber nur etwa eine Bodenstärke von 20 bis 30 mm vermuten lassen.

So günstig nun eine Lage des Schwerpunkts des Geschosses in der Nähe des Geschoßbodens für die Geschwindigkeitsverluste in den Anfangsflugzeiten zu erachten ist, um so ungünstiger muß sich eine derartige Schwerpunktslage in der Wirkung des Geschosses am Ziel bemerklich machen, wie es die in Betracht gezogene Mitteilung für Granaten mit Bodenzündern, wenigstens nach der negativen Richtung hin, bestätigt.

Wenn ich in meinem Aufsatz »Betrachtungen über den Einfluß der Schwerpunktslage der Geschosse auf die Flugbahngestaltung« im Heft 3, 1906 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« den Vorschlag gemacht habe, Vergleichsschießversuche mit Geschossen von genau gleichem Gewicht und gleicher äußerer Form, aber von ziemlich erheblicher Verschiedenheit der Schwerpunktslage zu dem Zweck der Feststellung der Seitenablenkung vorzunehmen, so muß ich hierzu nach meinen seitdem gemachten vorbeschriebenen Erfahrungen hervorheben, daß derartige Versuche neben dem Zweck der Erkenntniserforschung auch einen praktischen Wert haben werden.

Nach dem augenblicklichen Stand meiner Erkenntnis über den Geschoßflug und nach meinen vorstehenden Ausführungen glaube ich folgende Behauptung aussprechen zu dürfen. Für die Durchschnittsaufgaben sowohl der Geschütze der Feldartillerie wie der Festungs. und Belagerungsartillerie, ferner der Küsten- und Schiffsartillerie ist die Schwerpunktslage, wie sie bei den eingeführten Geschossen gebräuchlich ist, zweckmäßig. Für Einzelaufgaben, die bei sehr kleinen Zielen, wie Panzerbeobachtungstürmen, Geschützscharten in Panzertürmen, eine große Treffähigkeit wünschenswert machen, sind Geschosse mit recht nahe am Geschoßboden liegendem Schwerpunkt zu verwenden. Derartige Aufgaben müssen auf kleinen Schießentfernungen gelöst werden.

Für Aufgaben mit sehr großen Schußweiten sind Geschosse mit recht nahe an der Geschoßspitze liegendem Schwerpunkt zu verwenden. Zu solchen Aufgaben ist z. B. die Beschießung von Truppen- und Materialansammlungen von großer räumlicher Ausdehnung, von einer Festung aus zu rechnen. Der Belagerer kann zur Erfüllung seiner Aufgaben mit den Geschützen so nahe, wie erforderlich, an die Festung herangehen; der Verteidiger ist im allgemeinen an eine bestimmte Stelle gefesselt.

Für schwere Mörser und Haubitzen, die mit Erhöhungswinkeln über 45° schießen sollen, ist die Verwendung von Geschossen mit weit nach vorn liegendem Schwerpunkt zur Verbesserung der Treffähigkeit ganz dringlich geboten. Damit die Geschosse in diesem Fall der Einwirkung der Treibgase des Geschützes gegenüber nicht zu ungünstig gestellt werden, dürfen nur verhältnismäßig kurze Geschosse verwendet werden. Die Einzelschußwirkung ist durch Anwendung schwereren Kalibers zu vergrößern. Solche Maßregel erscheint mir bei der durch Nachvornlegung des Schwerpunkts zu erwartenden Steigerung der Treffähigkeit ökonomisch.

Seit länger als 30 Jahren bitte ich nun schon, teils in öffentlichen Schriften, teils in Gesuchen an maßgebenden Stellen darum, praktische Schießversuche zur Aufklärung darüber vorzunehmen, ob die von mir aufgestellte Theorie der Drehung der Körper, oder die bisher herrschende Theorie richtig ist. In Fachkreisen ist mir dabei immer entgegengehalten worden, daß die Anstellung solcher Versuche aus dem Grunde keinen Zweck habe, weil man durch die lediglich mathematisch-theore-

tische Behandlung des in Betracht gezogenen Gegenstandes zu einer vollkommen sicheren Erkenntnis der Bewegungsvorgänge gelangen könne.

Solche Ansichten habe ich nun immer bestreiten zu müssen geglaubt; meine Bestrebungen waren aber leider erfolglos.

In der neueren Zeit habe ich nun zu meiner größten Genugtuung bei zwei hervorragenden Autoritäten der naturgesetzlichen Forschung eine erfreuliche Übereinstimmung mit meinen Ansichten gefunden.

In dem Buch von H. Poincaré, »Wissenschaft und Hypothese«, deutsch von F. und L. Lindemann, Leipzig, B. G. Teubner, 1906, heißt es im vierten Teil auf S. 142 unter der Überschrift »Die Natur«:

> »Das Experiment ist die einzige Quelle der Wahrheit; dieses allein kann uns etwas Neues lehren; dieses allein kann uns Gewißheit geben.«

Ferner auf S. 212:

> »Die mathematische Wissenschaft hat nicht den Zweck, uns über die wahre Natur der Dinge aufzuklären. Ihr einziges Ziel ist, die physikalischen Gesetze miteinander zu verbinden, welche die Erfahrung uns zwar erkennen ließ, die wir aber ohne mathematische Hilfe nicht aussprechen können.«

In dem Buch »Erkenntnis und Irrtum, Skizzen zur Psychologie der Forschung«, von E. Mach, emer. Professor an der Universität Wien. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth, 1905, heißt es auf S. 324:

> »Da das Rechnen nur ein indirektes Zählen ist, so können wir durch dasselbe nichts wesentlich Neues über die sinnliche Welt erfahren, nichts, was das direkte Zählen nicht auch ergeben könnte. Wie sollte also die Mathematik der Natur a priori Gesetze vorschreiben, da sie sich doch darauf beschränken muß, unter Benutzung der Erfahrungen über die eigene Ordnungstätigkeit des Rechnenden, die Übereinstimmung des Rechnungsergebnisses mit den Ausgangsdaten nachzuweisen?«

Friedenau, im Dezember 1908.

Das neue Exerzier-Reglement für die Fußartillerie.

(Schluß.)

IV. Teil. Das Gefecht.

In diesem am meisten interessierenden Teil des Reglements ist im Anschluß an die Gliederung des Stoffes im Ex. R. f. d. Fa. die taktische Verwendung der Fußartillerie beim Angriff und bei der Verteidigung im Bewegungskrieg und im Kampf um Befestigungen zusammengefaßt.

Die Einleitung betont die Einfachheit der taktischen Verhältnisse, die im Kriege die Regel bilden, empfiehlt demgemäß für Übungen die Annahme einfacher Kriegslagen, das Fortschreiten vom Leichten zum Schwereren und die Auswahl des richtigen Geländes. Als leitend ist der Gesichtspunkt hingestellt, daß höchste eigene Waffenwirkung gesichert, die feindliche gemindert wird.

Wie im Ex. R. f. d. Fa. wird die Darstellung des Feindes und benachbarter eigener Truppen bei Gefechtsübungen empfohlen, der Wert nächtlicher Übungen betont und das Einüben bestimmter Gefechtsbilder verboten. Auch Übungen im Gebrauch des Schanzzeugs, sowie im Beladen und Entladen von Voll- und Feldbahnzügen, im Bau und Betrieb von Artillerie-Förderbahnen werden erwähnt.

In den »Allgemeinen Grundsätzen« wird die Verwendung der Fußartillerie im Bewegungs- und Stellungskriege zusammengefaßt und die Waffe folgendermaßen charakterisiert: »Die Fußartillerie vereinigt große Wirkung des Einzelschusses mit großen Schußweiten und genügender Feuergeschwindigkeit. Die Beweglichkeit ihrer bespannten Teile ist den ihnen zufallenden Aufgaben angepaßt.«

Ein Teil der Fußartillerie wird als schwere Artillerie den Feldtruppen zugeteilt (Mörserbataillone zum Angriff auf stark ausgebaute Stellungen und Sperrbefestigungen), die Belagerungsartillerie für den Kampf um Festungen wird durch besondere Kriegsgliederung bestimmt. Ein Belagerungsartillerie-Regiment setzt sich in der Regel aus zwei Bataillonen zu vier Batterien mit je vier oder sechs Geschützen zusammen, Bataillone mit gleichen Geschützen ausgerüstet.

Für die Verwendung der Fußartillerie gelten im Feld- und Festungskriege die gleichen Grundsätze, jedoch sind im Kampf um Festungen gründlichere Vorbereitungen und längerer Zeitaufwand erforderlich. Die Mannigfaltigkeit der Ziele bedingt Steilfeuergeschütze, besonders gegen Ziele hinter oder unter Deckungen und Flachfeuergeschütze gegen offene oder nicht völlig gedeckte Ziele.

Die Fußartillerie soll im Verein mit der Feldartillerie die Infanterie unterstützen; grundsätzlich werden ihr die Ziele zugewiesen, die der Infanterie am gefährlichsten sind, oder zu deren Bekämpfung die Feldartillerie nicht ausreicht. Gegen erkennbare Artillerie (besonders Schildbatterien), gegen Infanterie in oder hinter Deckungen und namentlich gegen stärker ausgebaute Stützpunkte ist ihr Feuer von ausschlaggebender Bedeutung.

Ihre Feuerwirkung ist beim entscheidenden Kampf auf ihrer wirksamsten Schußweite auszunutzen.

In der Regel wird die Fußartillerie im Bataillons-, beim Auftreten größerer Massen im Regiments- und Brigadeverbande verwendet. Sie schießt meist aus verdeckten Stellungen, sowohl mit Steilfeuergeschützen, welche die Hauptmasse ihrer Bewaffnung bilden, als auch mit Flachfeuergeschützen; nur solche Flachfeuer-Batterien, deren Aufgabe das rasche Auffassen wechselnder Ziele erfordert, müssen fastverdeckte, ausnahmsweise offene Stellungen einnehmen.

Von Bedeutung ist die Wahl guter, möglichst räumlich voneinander getrennter Beobachtungsstellen und gruppenweise Aufstellung der Batterien; auch das Gelände und die Bodenbeschaffenheit in und hinter der Stellung muß die eigene Aufstellung begünstigen und die feindliche Geschoßwirkung möglichst abschwächen.

Häufig wird die Fußartillerie hinter der Feldartillerie in Stellung gehen. Erdarbeiten, unter Ausnutzung jeder natürlichen Deckung, sind bei vorhandener Zeit stets geboten.

Die Sicherung geschieht durch die vorgeschobene Infanterie, gegen Überraschungen schützt die eigene Aufmerksamkeit und die von den Artillerieführern getroffenen Maßnahmen; jede Flügelbatterie sichert ohne weiteres die Flanke.

Gefechtslage und überwältigendes feindliches Feuer kann die Artillerieführer einschließlich Batterieführer zum vorläufigen Einstellen des Feuers veranlassen.

Ein Überschießen eigener Truppen ist meist nicht zu vermeiden; bei einer Gefährdung der vorderen Infanterielinie wird das Feuer auf andere erkannte Ziele oder vermutete Reserven verlegt.

Wichtig ist ununterbrochene Verbindung mit der vorderen Gefechtslinie durch Offiziere (Fernsprecher, Zeichen) zur Ergänzung rückwärtiger Beobachtung und zur Angabe der Feuerverlegung.

Der nächste Abschnitt »Führung und Feuerleitung« schafft zunächst Klarheit über die Befehlsverhältnisse; der Truppenführer bestimmt den Gefechtszweck und damit die von der Artillerie zu lösenden Aufgaben. Er befiehlt auf Grund seiner Erkundungen die einzunehmende Stellung und trifft die etwa nötigen Anordnungen für die Raumverteilung. Hierbei unterstützt ihn der »Artilleriekommandeur« (der rangälteste Artillerieführer eines selbständigen Truppenverbandes). Diesem liegt die einheitliche Leitung der Erkundung und des Feuerkampfes ob.

Nach den Anordnungen des Artilleriekommandeurs regeln die unmittelbar unter ihm stehenden Artillerieführer die Feuertätigkeit ihres Befehlsbereichs. Die Zuweisung der Abschnitte für Beobachtung und Zielbekämpfung (Gefechtsstreifen), sowie Bezeichnung der Ziele erfolgt meist nach Geländepunkten.

Die Feuergeschwindigkeit richtet sich nach dem Gefechtszweck, der Gefechtslage und der Möglichkeit des Munitionsersatzes; sie darf nicht mehr gesteigert werden, als Beobachtung und zuverlässige Bedienung des Geschützes zulassen. Jeder Artillerieführer meldet, wenn er die Wirkung für ausreichend hält. Alle Artillerieführer sind zu selbständigem Zielwechsel verpflichtet, wenn Gefahr droht, befugt, wenn eine Gelegenheit zu ausgiebiger Wirkung benutzt werden soll, haben dies jedoch zu melden. Häufiger Zielwechsel, ebenso Wechsel der Stellung sind zu vermeiden.

Auf die Wichtigkeit des Munitionsersatzes und die Pflicht jedes Artillerieführers und der mit ihm betrauten Offiziere und Mannschaften, die Feuerstellung unter allen Umständen mit Munition zu versehen, auf die dabei notwendige strengste Mannszucht und Ordnung weist das Reglement nachdrücklich hin. Ebenso hat jede im Feuer stehende Batterie mit Anspannung aller Kräfte und unter Ausnutzung ihrer gesamten Mittel dafür zu sorgen, daß sie ununterbrochen feuerbereit bleibt. Es ist zu bedauern, daß sich der Ersatz von Munition, Mannschaften, Pferden und Gerät, der für eine Batterie geradezu die Lebensfrage bedeutet, bei Friedensübungen so selten in kriegsmäßiger Weise durchführen läßt.

Der nächste Abschnitt »Angriff« faßt zunächst unter »Allgemeines« die wichtigsten Grundsätze bei der Erkundung und beim Aufmarsch zusammen. Die Fußartillerie, deren Gefechtskraft für den Angreifer um so unentbehrlicher ist, je stärker der Verteidiger sich befestigt hat, soll in erster Linie bei dem Niederkämpfen der feindlichen Waffenwirkung, demnächst bei der Zerstörung der Deckungen und Hindernisse, endlich bei der Vorbereitung des Sturms mitwirken. Ihr Einsatz soll erst nach Klärung der Verhältnisse erfolgen, stets ist sie jedoch so weit vorzuführen, daß sie ohne Zeitverlust in den Kampf eingreifen kann.

Rechtzeitige und gründliche Erkundung ist Vorbedingung für den Erfolg. Die dazu nötige Zeit muß zur Verfügung gestellt werden.

Die Erkundung durch die Führer der Feld- und Fußartillerie erstreckt sich auf Stärke und Stellung des Feindes, die eigenen Beobachtungs- und

Feuerstellungen, die An- und Abmarschwege und die rückwärtigen Verbindungen. Sie muß möglichst unauffällig geschehen und auch während des Gefechts weiter geführt werden; alle Mittel (Ballons, Luftschiffe, Artillerieoffizierpatrouillen) sind zu benutzen.

Bei der Wahl der Feuerstellung ist von besonderer Wichtigkeit die Auffassung der richtigen Front und Entfernung vom Feinde. Möglichst müssen alle an die Fußartillerie herantretenden Aufgaben aus einer Aufstellung gelöst werden, also nahe heran an den Feind! An- und Abmarschwege sind sorgfältig zu erkunden, wenn nötig zu bezeichnen und zu bessern.

An die Erkundung schließt sich der Aufmarsch, dessen Gelingen durch klare, rechtzeitige Befehlserteilung und wohldurchdachte Vorbereitungen unter Einsetzung aller Kräfte gesichert sein muß. Um die Feuerüberlegenheit herbeizuführen, sind zunächst die Teile der erkennbaren Artillerie zum Schweigen zu bringen, deren Wirkung sich für die Infanterie am meisten fühlbar macht oder deren Beschießen am schnellsten Erfolg verspricht. Sobald die eigene Infanterie sich dem Bereich des feindlichen Gewehrfeuers nähert, muß die Artillerie unter ausreichender Beschäftigung der feindlichen Artillerie einen möglichst großen Teil ihrer Feuerkraft auf die feindliche Infanterie lenken, um der eigenen Infanterie das Vorwärtskommen zu erleichtern. Hat der Truppenführer den Einbruchspunkt bezeichnet, so muß dieser unter überwältigendes Feuer genommen werden, möglichst aus umfassenden Stellungen, bis ein Verlegen des Feuers notwendig wird.

Im Begegnungsgefecht wird der Truppenführer die schweren Feldhaubitzen derart verwenden, wo sie die Wirkung der Feldartillerie am vorteilhaftesten ergänzen.

Während des Vormarsches reitet der Bataillonskommandeur beim Truppenführer, die Batterieführer bei ihren Batterien, vor Beginn des Gefechts am Anfang des Bataillons. Sowie der Bataillonskommandeur Befehl über die Verwendung des Bataillons erhalten hat, läßt er Batterieführer und Beobachtungswagen nach einem Punkt in der Nähe des Aufmarschgeländes vorkommen und schickt dem nachführenden Offizier Befehl, bis wohin die Truppe zu führen ist. Es kommt dabei viel auf die Umsicht und Selbsttätigkeit dieses Offiziers, der auch ein Batterieführer sein kann, an.

Der Bataillonskommandeur muß sowohl den Artilleriekommandeur dauernd über die Tätigkeit der Waffe auf dem laufenden erhalten und von diesem über den Gang des Gefechts unterrichtet werden, als auch ununterbrochene Verbindung mit der Truppe haben. Bisweilen wird vor dem Einrücken, welches schon früher besprochen ist, eine Bereitstellung in möglichster Nähe der Feuerstellung angezeigt sein.

Das lohnendste Ziel sind in der Regel die erkennbaren feindlichen Batterien, die im Verein mit der Feldartillerie zu bekämpfen sind; letzterer fällt dagegen das Beschießen sich bewegender Ziele und uneingesehener Geländestrecken zu. Gegen einen zur Verteidigung entwickelten Feind ermöglicht die eingehendere Erkundung den Angriff erst dann, wenn die Truppen im wesentlichen entfaltet sind und die Hauptmasse der Artillerie verwendungsbereit ist.

Die Munition wird in der Regel den Munitionswagen der Gefechtsbatterien entnommen und bei den Geschützen niedergelegt. Die Protzen und Munitionswagen gehen gewöhnlich bis zu 500 m in möglichste Deckung zurück.

Die Staffeln marschieren in der Reihenfolge der Batterien unmittelbar hinter der letzten Batterie; auf dem Gefechtsfelde werden sie gewöhnlich 500 m hinter ihre Batterien gegen Sicht gedeckt aufgestellt und wird von hier aus der Munitionsnachschub bewirkt. Ebenso verhalten sich die Gefechtsbagagen, die nach Aufstellung der Protzen mit diesen vereinigt werden. Alle rückwärtigen Teile haben stete Verbindung nach vorn zu halten.

Die den Bataillonen unterstellten leichten Munitionskolonnen werden mit Genehmigung des Truppenführers vom Bataillonskommandeur rechtzeitig vorgezogen und stellen sich auf dem Gefechtsfeld etwa 800 m hinter den Batterien auf; die entleerten Wagen der Batterien und Staffeln werden durch volle der leichten Kolonne ausgetauscht.

Der Kommandeur der Munitionskolonnen regelt das Heranziehen der Fußartilleriemunitionskolonnen nach Weisung des Truppenführers, der den Artilleriekommandeur über Ort und Zeit ihres voraussichtlichen Eintreffens benachrichtigt; aus ihnen werden die leichten Kolonnen möglichst auf dem Gefechtsfeld wieder gefüllt.

Der Angriff auf eine befestigte Feldstellung gestaltet sich verschieden und richtet sich nach der Stärke der Stellung. Ihre Erkundung nötigt zu längeren Vorbereitungen, die vor dem Gefecht einzuleiten und während des Kampfes fortzusetzen sind (Artillerieoffizierpatrouillen mit Kavallerie voraus). Meist werden Batterieführer und Beobachtungswagen zur Vorhut vorgezogen.

Häufig bringt erst die Einleitung des Angriffs Klärung der Verhältnisse beim Feind, besonders wenn es gelingt, den Gegner zum Verraten seiner Stellung zu verlocken. Nach Klärung der Lage bestimmt der Truppenführer, ob der Angriff sofort durchgeführt oder die Nacht dazu abgewartet werden soll. Soll die Infanterie erst während der Dunkelheit auf entscheidende Entfernung herangeführt werden, so muß die schwere Artillerie doch schon bei Tage zur Wirkung gelangt sein und diese in der Nacht vervollständigen. Vorbedingung des Erfolges ist der Einsatz überlegenener Artillerie da, wo die Entscheidung gesucht wird.

Deckung der Feuerstellung und Beobachtungsstellen durch Erdarbeiten, schnelle und gesicherte Befehlsübermittlung sind besonders wichtig.

Der Truppenführer bestimmt die Feuereröffnung, die bisweilen nicht von der gesamten Artillerie gleichzeitig erfolgen kann. Die erste Aufgabe der Angriffsartillerie ist es, die feindliche Artillerie so niederzuhalten, daß die eigene Infanterie deren Feuerbereich durchschreiten kann. Mit dem Vorgehen der Infanterie wendet sich die Artillerie der Erschütterung der feindlichen Stellung zu. Für diese wichtigste Aufgabe muß die schwere Artillerie ausreichende Munition zurückhalten.

Die Artilleriewirkung wird am ergiebigsten sein, wenn gleichzeitiges Heranarbeiten der eigenen Infanterie den Gegner zum Besetzen seiner Befestigungen zwingt. Ein Vorstürmen der Infanterie ohne ausgiebige Feuervorbereitung ist meist aussichtslos und verlustreich. Die Feuertätigkeit gegen die Einbruchsstelle muß erreichen, daß der Gegner vor dem vereinigten Infanterie-Maschinengewehr- und Artilleriefeuer nicht wagt, den Kopf über die Deckung zu erheben und vor dem Steilfeuer weder in den Schützengräben noch unter den Eindeckungen sicher ist.

Beim Sturm wird die Feuerverlegung durch den Artilleriekommandeur geregelt.

Bei der Verfolgung kommt der Fußartillerie ihre weitreichende Feuer-

kraft zustatten, da sie meist das Feuer zunächst aus der bisherigen Stellung fortsetzen kann.

Beim Angriff gegen eine Sperrbefestigung kann es sich um ein einzelnes Sperrfort oder mehrere, auch in der Nähe von Festungen liegende handeln, in deren Linie auch Feldtruppen stehen können, die dann das wichtigste Ziel bilden. Rascher Erfolg ist von besonderer Wichtigkeit; bisweilen wird die Niederkämpfung der Artillerie genügen. Zur Wegnahme von Sperrbefestigungen sind stets Mörser heranzuziehen.

Die frühzeitig einzuleitende Erkundung wird meist durch vorhandene Nachrichten erleichtert.

Die Entwicklung der schweren Artillerie muß dem Anmarsch der Angriffstruppen möglichst unmittelbar folgen, besondere Sorgfalt ist dabei auf die Verteilung der Wege (für Mörser die besten) zu legen. Die Feuerstellungen werden gedeckt und unauffällig so angelegt, daß die Batterien nach Niederkämpfung der feindlichen Artillerie ohne Stellungswechsel ihre späteren Aufgaben gegen die Werke erfüllen und die Infanterie bis zum Sturm nachhaltig unterstützen können.

Die Feuereröffnung für den entscheidenden Kampf muß mit Überlegenheit erfolgen. Die schwere Artillerie bekämpft zuerst die nicht gepanzerte feindliche durch Haubitzfeuer, die gepanzerte durch Mörserfeuer. Die in der Regel erst nach dem Feuerbeginn der schweren Artillerie auftretenden Kanonenbatterien der Feldartillerie wirken durch Flanken- und Rückenfeuer besonders gegen die Beobachtung des Gegners, die leichten Feldhaubitzen werden ähnlich wie die schweren verwendet. Infanterie und Pioniere gehen unterdessen möglichst bis auf Sturmentfernung heran.

Von größter Bedeutung ist die gesicherte und reichliche Ergänzung der Munition. Die Munition der leichten Kolonnen und einer Munitionskolonne ist vor Feuerbeginn in jeder Batteriestellung niederzulegen, leere Munitionswagen werden sofort zu den Munitionsdepots der Etappen oder der Entladungsstelle der Munitionszüge zurückgeschickt. Neuaufgefüllte Munitionskolonnen legen ihre Bestände außerhalb des wirksamen feindlichen Feuers nieder, von wo aus die leichten Kolonnen und Batteriefahrzeuge die Munition ergänzen. Die Munitionszüge müssen an der nächsten Entladestelle frühzeitig eintreffen, damit kein Mangel entsteht und die schwere Artillerie nach dem Fall des Sperrforts frische Munition fassen kann.

Angriff auf eine Festung.

Die Fußartillerie jedes Abschnitts des Angriffsfeldes wird zu einer Brigade vereinigt; Zahl und Bewaffnung der Regimenter richtet sich nach der Ausdehnung des Abschnitts, dem Gelände und Art und Stärke der Ziele. Zu jeder Brigade gehört ein Parkkommando mit Parkbataillon, dem der Brigadepark unterstellt ist, zu jedem Bataillon der Belagerungsartillerie eine Parkkompagnie mit Förderbahnzug (7,5 km Förderbahngerät).

Rücksicht auf Tragweite und Stärke des feindlichen Artilleriefeuers zwingen oft zunächst zu weiterem Abbleiben und starker Deckung, die voraussichtlich lange Dauer des Kampfes zur Bereitstellung reichlicher Munition bei gesichertem Nachschub. Grundsätzlich ist jedes Mittel rücksichtslos auszunutzen, um die Zeit bis zur Einnahme der Festung abzukürzen. Die Artillerie muß dahin streben, daß die Infanterie unter ihrem Feuerschutz sich möglichst schnell an die feindliche Aufstellung heranarbeiten kann.

Häufig wird der Angriff durch den Kampf um das vom Verteidiger besetzte weitere Vorgelände eingeleitet werden, wobei Feld- und schwere Artillerie, erforderlichenfalls verstärkt durch bespannte Belagerungsbataillone, in Tätigkeit treten.

Die grundlegende artilleristische Erkundung leitet der General der Fußartillerie beim Oberkommando und die sofort herangezogenen Brigadekommandeure der Fußartillerie. Sie erstreckt sich auf Feststellung der Stärke und Stellung des Verteidigers an Hand der Denkschriften und Pläne, Ermittlungen über die Durchführung des Artilleriekampfes und die hierzu notwendigen Grundlagen.

Nach den Vorschlägen des Generals der Fußartillerie veranlaßt der Oberbefehlshaber das Heranziehen der Belagerungsartillerie, deren Teile, meist mit der Bahn befördert, von vornherein ihren Abschnitten zugewiesen werden. Die Ausladestellen müssen rasch geräumt werden, alles nicht zur Truppe gehörige Gerät und die nicht sofort vorzuführende Munition wird im Brigadepark, außerhalb des feindlichen Feuers möglichst an einer Vollbahn, untergebracht. Das Parkkommando richtet den Brigadepark ein und regelt seinen Dienstbetrieb. Vom Brigadepark werden bis zu den Übernahmestellen, an denen die Transporte des Parks von den Bataillonen zu übernehmen sind, Verbindungen als Feld- oder Förderbahn, von hier aus bis zu den Feuerstellungen als Förderbahn, hergestellt.

Für die Entwicklung der Belagerungsartillerie ist anzustreben, von vornherein auf günstige Schußentfernungen an die feindliche Hauptstellung heranzugehen. Vorgeschobene Stellungen müssen unter Einsatz schwerer Artillerie und bespannter Belagerungsartillerie genommen werden. Ist das Gelände für die Aufstellung der Angriffsartillerie gewonnen, so bedarf es bei der noch vorhandenen Unterlegenheit an Artillerie oft eines hinhaltenden Kampfes aus wechselnden Stellungen, um die weiteren Vorbereitungen, besonders das genaue Erkunden des Gegners und der eigenen Stellung durchzuführen.

Die Brigadekommandeure machen den Abschnittskommandeuren Vorschläge für das Einsetzen ihrer Brigaden: Festsetzung der Regimentsabschnitte, Bestimmung der Übernahmestellen, Regelung der Tätigkeit des Brigadeparks, Überweisung der Pläne, Verteilung der Wege usw., Einrichtung der Brigadebefehlsstelle und deren Verbindungen, der Meßstellen, Regelung der Tätigkeit der Ballons. Im Anschluß hieran ordnen die Regiments- und Bataillonskommandeure das weitere an.

Mit größter Sorgfalt sind die Feuerstellungen auszuwählen und einzurichten; die längere Dauer des Kampfes erfordert möglichste Deckung gegen Sicht und Feuer, sowie Anlage von Untertret- und Verbandräumen, Kocheinrichtungen usw. Gesicherte Verbindung aller Stellen untereinander ist notwendig. Massenansammlungen im feindlichen Feuerbereich sind zu vermeiden.

Das schwierige Einfahren in die Feuerstellungen, ob einheitlich oder nacheinander, entscheiden die Umstände, bedarf besonders sorgfältiger Anordnungen.

Für die Durchführung des Kampfes hat möglichst jede Batterie drei Bedienungen, die 24 Stunden im Dienst bleiben, Ablösung und Verpflegung (Feldküche) sowie Vertretung der Artillerieführer müssen geregelt werden.

Durchführung des Angriffs.

Der Oberbefehlshaber bestimmt den Gefechtszweck und auf Vorschlag des Generals der Fußartillerie die Aufgaben der Artillerie in den Abschnitten. Der Abschnittskommandeur erteilt dem Artilleriekommandeur entsprechende Weisung und stellt das Zusammenwirken der Artillerie mit den anderen Waffen sicher.

Der Artilleriekommandeur des Abschnitts ist für die einheitliche Leitung des Artilleriekampfes verantwortlich; ihm ist die Fußartillerie unterstellt sowie auch die Feldartillerie, soweit sie der Abschnittskommandeur für diesen Zweck zuweist. Er verteilt die Ziele und gibt Weisungen für die allgemeine Durchführung des Feuergefechts.

Schneller Erfolg gegen die feindliche Artillerie ist nur von überlegener Artillerie zu erwarten. Ein Urteil über die feindlichen Geschützstellungen und die Kräfteverteilung wird meist erst während des Kampfes gewonnen, daher ist die dauernde Überwachung der Feuerverteilung und der Beobachtungsmaßnahmen Pflicht des Artilleriekommandeurs. Etwa zurückgehaltene Teile der Fußartillerie und die Feldartillerie treten sobald als möglich in das Feuer ein, letztere besonders zum Niederhalten bereits schweigender feindlicher Batterien und Beschießen der Beobachtungsstellen.

Sobald die Artillerie den Kampf aufgenommen hat, beginnt das Vorgehen der Infanterie; zielbewußtes Zusammenwirken der Artillerie mit Infanterie und Pionieren wird um so wichtiger, je mehr sich der Angriff den Werken nähert. Jeder Erfolg der einen Waffe ist von den anderen auszunutzen. Ausfälle sind von allen Batterien, denen es möglich ist, zu beschießen.

Je mehr die Angriffsartillerie das Übergewicht bekommt, umsomehr Kräfte werden dem Sturmreifmachen der Hauptstellung zugewendet; erdrückendes Feuer gegen die Einbruchstellen, gegen jede Truppenbewegung und Wegeverbindung ist angezeigt. Die niedergerungene feindliche Artillerie wird durch ausreichende Kräfte, auch Feldartillerie, weiter niedergehalten und das Feuer vornehmlich auf die zur Abwehr des Nahangriffs bestimmten Anlagen, auch auf die gefährlichen Teile der Nachbarfronten verlegt; die Infanterie bleibt im Vorgehen bis zur Sturmstellung. Nachdem der Gegner durch Einlegen von Feuerpausen und überraschende Wiederaufnahme des Feuers sturmmüde gemacht ist, erfolgt der Sturm, für den die Tätigkeit der Artillerie bis ins einzelne geregelt sein muß. Nach dem Gelingen des Sturms wird häufig noch ein im allgemeinen wohl schnell verlaufender Angriff gegen Zwischenstellungen und ein Beschießen der Kernfestung notwendig werden.

Der Ersatz der Munition ist bis ins einzelne geregelt. Außer in den schon erwähnten Brigadeparks und Übernahmestellungen wird in den Batteriedeckungen und in deren Nähe Munition niedergelegt, sowie ein weiterer, reichlicher Vorrat in rückwärtigen Munitionslagern untergebracht 100 bis 300 Schuß für jedes Geschütz). Vorschriften über den Munitionsverbrauch werden nur gegeben, wenn der Verbrauch mit dem Nachschub nicht in Einklang zu bringen ist.

Verteidigung.

Bei der Verteidigung im Bewegungskrieg und bei Verteidigung einer befestigten Feldstellung soll die schwere Artillerie gemeinsam mit der Feldartillerie den Kampf gegen die feindliche Artillerie durchführen, besonders die Anmarschwege und mutmaßlichen Artilleriestellungen unter

Feuer nehmen; auf diese muß sich deshalb auch vor allem die Erkundung erstrecken. Sorgfältige Vorbereitung der Stellung (Wegebesserungen, Festlegen von Entfernungen, Deckungen usw.) und Bereitstellung reichlicher Munition ist notwendig. Meist empfiehlt es sich, die schwere Artillerie die Feuerstellung nicht eher einnehmen zu lassen, bis die Angriffsrichtung im allgemeinen erkannt ist.

Die Feuereröffnung befiehlt der Truppenführer; die schwere Artillerie hat hauptsächlich die feindliche Artillerie zu beschießen, auch dann, wenn die feindliche Infanterie zum Angriff vorgeht, um der Feldartillerie die Bekämpfung der Infanterie zu erleichtern; beim Sturm wird ihr Feuer gegen die den Angriff begleitenden Batterien gerichtet.

Besonders wertvoll sind für den Verteidiger schwere Flachbahnbatterien, die ja hervorragend geeignet sind, den Anmarsch schon auf weite Entfernungen zu stören.

Beim Rückzug befiehlt der Truppenführer die Räumung der Stellung und die Einnahme einer Aufnahmestellung; auch bei diesen beiden Gelegenheiten kann sich die schwere Artillerie erfolgreich betätigen.

Bei der Verteidigung einer Festung gliedert sich die Fußartillerie in »Fußartillerie der Abschnitte«, welche die erste Geschützaufstellung besetzt und »Fußartilleriereserve«, der Unternehmungen nach außen und schnelle Verstärkung der ersten Geschützaufstellung obliegen.

Eine starke erste Geschützaufstellung soll den Anmarsch des Gegners kräftig beschießen, üerraschende Artillerieangriffe abwehren und gemeinsam mit der Infanterie jeden Sturmversuch abschlagen. Mit der Fußartilleriereserve und Feldartillerie soll sie den Kampf gegen die Angriffsartillerie durchführen, verstärkt durch Batterien nicht angegriffener Fronten. Die erste Geschützaufstellung befindet sich rückwärts der Fortlinie und muß genügenden Raum für die Entwicklung der Fußartilleriereserve freilassen.

Das Reglement gibt im einzelnen die Vorbereitungen an, die der Artillerieoffizier vom Platz im Frieden zu erwägen und zu treffen hat. Sie sind im Armierungsentwurf enthalten und bilden die Grundlage für die zu treffenden artilleristischen Maßnahmen.

Die Fußartilleriereserve wird so bereitgestellt und untergebracht, daß sie schnell nach allen möglichen Richtungen verwendet werden kann. Die dabei möglichen Stellungen, Anmarschwege, Beobachtungsstellen, Deckungen usw. werden eingerichtet oder vorbereitet.

Für die Beobachtung der Bataillone, die sich nicht an wenigen Stellen häufen darf, werden oft gemeinsame Hilfsbeobachtungsstellen, für die Abschnitte artilleristische Beobachtungswarten sowie Meßstellen notwendig. Fernsprechverbindungen sind oft schon im Frieden vorhanden.

Die Munition der ersten Geschützaufstellung lagert zu $^1/_5$ bis $^1/_3$ in und bei den Batterien, zu $^2/_5$ bis $^1/_3$ in M-Räumen, zu $^2/_5$ bis $^1/_3$ in weiter rückwärts gelegenen Magazinen, die der Fußartilleriereserve so, daß sie schnell nach allen Richtungen befördert werden kann. Ein umfangreiches Förderbahnnetz leistet hierbei wesentliche Dienste; Munitionskolonnen und Lastkraftwagen helfen mit.

Der General der Fußartillerie beim Stabe des Gouverneurs überwacht den Dienst seiner Waffe und regelt die Besetzungsverhältnisse. Die Verbände werden möglichst zusammengehalten und nötigenfalls durch Hilfskräfte dauernd verstärkt. Die Besetzung der Feuerstellungen richtet sich nach der augenblicklichen Lage; Beobachtungs- und Fernsprechstellen

bleiben dauernd besetzt. Auf geregelte Ablösung ist Bedacht zu nehmen; die Ablösungen werden in rückwärtigen Ortschaften oder in der Stadt untergebracht.

Sobald das Erscheinen des Angreifers bevorsteht, bestimmen die Abschnittskommandeure nach den Weisungen des Gouverneurs, welche Anmarschwege, Örtlichkeiten usw. unter Feuer zu nehmen sind; die Artilleriekommandeure verteilen diese Aufgaben auf die Artillerieführer. Alle erkennbaren Ziele sind ohne weiteres zu beschießen; zur Beschießung von Wegen, Örtlichkeiten usw. sind die Geschütze bis zu ihrer äußersten Schußweite auszunutzen, jedoch muß jede Munitionsverschwendung vermieden werden. In allen Abschnitten werden Batterien zum Beschießen von Ballons und Luftschiffen bestimmt. Gegen überraschende Artillerieangriffe wenden sich ohne weiteres sämtliche Batterien.

Von entscheidender Bedeutung ist in diesem Zeitabschnitt die Erlangung sicherer Nachrichten, der Beobachtungs- und Erkundungsdienst ist mit allen Mitteln zu fördern.

Nach Erkennen der Angriffsrichtung werden die angegriffenen Fronten durch Batterien aus nicht angegriffenen Fronten verstärkt, ohne dadurch ihre Verteidigungsfähigkeit gegen Sturmversuche in Frage zu stellen. Durch den Einsatz dieser Batterien und der Fußartilleriereserve kann eine Neugliederung der artilleristischen Befehlsverhältnisse innerhalb der Abschnitte notwendig werden. Die Batterien der Nachbarabschnitte werden nötigenfalls herumgeschwenkt und näher herangezogen.

Feuerleitung und Feuertätigkeit. In jeder Kampfperiode bestimmt der Gouverneur auf Vorschlag des Generals der Fußartillerie den Gefechtszweck und damit im großen die Aufgaben, die der Artillerie der Abschnitte zufallen. Die Ausführung ist Sache der Abschnittskommandeure, die die Ziele im allgemeinen anweisen. Die Artilleriekommandeure bestimmen die Ziele im einzelnen, sowie Art und Gang ihrer Bekämpfung, sie erteilen ihre Aufträge an die Regiments- und Bataillonskommandeure. Für die weitere Feuerleitung innerhalb der Bataillone lassen sich keine bestimmten Vorschriften geben; die Zahl der Stellen, an die zu befehlen ist, darf nicht zu groß werden.

Das Feuer wird bei Tag und Nacht gegen die für die feindliche Artillerieentwicklung in Betracht kommenden Stellungen und Wege gerichtet, schon in Stellung befindliche Batterien sowie vorgehende feindliche Infanterie werden mit aller Kraft beschossen.

Für den Zeitpunkt der Feuereröffnung der Masse der feindlichen Artillerie gibt der Gouverneur den Abschnittskommandeuren allgemeine Weisungen: ist ein Anhalt über die Verteilung der Angriffsartillerie gewonnen, so bestimmen die Artilleriekommandeure der Abschnitte die Aufgaben im einzelnen. Die wirkungsvollsten feindlichen Batterien sind mit Überlegenheit zu beschießen, weniger wirksame zunächst nur zu beschäftigen; Unterbindung der Munitionszufuhr ist dabei von Wichtigkeit.

Alle Geschütze bleiben besetzt und im Feuer, bis ihre Bedienung unmöglich wird. Ausharren in der einmal gewählten Stellung bis zum letzten Schuß verspricht besseren Erfolg als ein Versuch, die noch verwendbaren Teile in rückwärtige Stellungen zurückzuziehen. Gegen Sturmversuche treten alle noch kampffähigen Geschütze in Tätigkeit.

Die Munition wird so lange wie möglich aus den rückwärtigen Magazinen, versagt diese Versorgung, aus den M-Räumen ergänzt; für den Notfall muß in jeder Batterie eine Reserve vorhanden sein. Die Munition wird durch das Artilleriedepot bereitgestellt, soweit sie nicht

bereits den Abschnitten überwiesen war, aus nicht angegriffenen Fronten ist ein entsprechender Teil heranzuziehen. In den Abschnitten bewirkt nach Regelung durch den Artilleriekommandeur die Truppe den Ersatz.

Der IV. Teil des Reglements ist ganz in dem Geist geschrieben, der die Einleitung beherrscht; Klarheit und Einfachheit sind seine Merkmale.

Besonders gilt dies von den Befehlsverhältnissen, die einheitlich für Feld- und Festungskrieg gelten. Truppenführer — Artilleriekommandeur — Kommandeur der Fußartillerie (Bataillonskommandeur) im Feldkriege; Oberbefehlshaber (Gouverneur) — Abschnittskommandeur — Artilleriekommandeur des Abschnitts — Kommandeur der Fußartillerie im Festungskriege. Einen Kommandeur der Belagerungs- oder Festungsartillerie gibt es nicht mehr; die Fußartillerie steht wie die anderen Waffen des Abschnitts unter dem Abschnittskommandeur, welcher dem Artilleriekommandeur des Abschnitts seine Befehle erteilt. Als Berater steht dem Oberbefehlshaber einer Belagerungsarmee oder Gouverneur einer Festung ein »General der Fußartillerie« zur Seite.

Überall und grundsätzlich ist jedem Kommandeur und Führer die seinem Befehlsbereich entsprechende Selbständigkeit gewahrt.

Und wenn jemand die bisweilen in militärischen Zeitschriften geäußerte Befürchtung geteilt hat, daß die Waffe dem Festungskrieg »entfremdet« würde, der braucht nur den IV. Teil des Reglements aufmerksam zu lesen und er muß zu der Überzeugung kommen, daß gerade die Schulung der Waffe für den Feldkrieg mit seinen Anforderungen an Beweglichkeit, schnellen Entschluß, frisches Zufassen nur günstig auf ihre Verwendung im Festungskrieg wirken kann.

V. Teil. Die Parade.

Über diesen Teil kann ich mich kurz fassen. Die Parade zu Fuß ist im allgemeinen unverändert geblieben.

Nehmen bespannte und unbespannte Batterien an einer Parade teil, so sind durch jede Bespannungsabteilung zwei Batterien ohne Beobachtungs- und Munitionswagen zu bespannen. Die überschießenden Mannschaften dieser Batterien stehen dann nicht in der Parade.

Bei der Paradeaufstellung mit Geschützen steht die Batterie geschlossen, die Geschütze der Nummer nach, die Kanoniere sind aufgesessen. Das Bataillon steht in Breitkolonne oder in Tiefkolonne, die Batterien der Nummer nach.

Bei Paraden vor Seiner Majestät erfolgt der Präsentiergriff der unbespannten Truppenteile der Fußartillerie aus der Stellung mit »Gewehr ab«. Dieser Griff ist nur soweit zu üben, als eine bevorstehende Parade vor Seiner Majestät bedingt.

Über Ehrenbezeugungen und den Anhang Signaltrompeter, Musik und Signale ist nichts Neues zu berichten.

Wir sind am Ende des Reglements. Jeder Offizier der Fußartillerie wird es mit Befriedigung und der Überzeugung lesen, daß es die Waffe wieder ein gutes Stück vorwärts bringt, Selbständigkeit und Dienstfreudigkeit fördert. Auch die Offiziere der anderen Waffen werden aus dem Reglement eine Fülle von Belehrungen und Anregungen schöpfen können.

Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß der Text des Reglements in überaus klarer und knapper Form, unter Vermeidung aller entbehrlichen Fremdwörter geschrieben ist und das Reglement auch darin einen großen Fortschritt gegenüber den bisherigen bedeutet. B.

Zur Verwendung des Scherenfernrohrs der Feldartillerie.

Von Frhr. v. Blittersdorff, Hauptmann und Batteriechef im 2. Oberelsässischen Feldartillerie-Regiment Nr. 51.

Die hervorragenden Eigenschaften des von der Firma Carl Zeiss in Jena gefertigten Scherenfernrohrs für Feldartillerie werden vielfach noch nicht in genügender Weise ausgenutzt, zum Teil, weil seine zweckmäßige Handhabung noch nicht völlig in Fleisch und Blut der Truppe übergegangen ist, zum anderen Teil, weil die Vorschriften über den Gebrauch desselben seine Verwendbarkeit in besonderen Fällen nicht oder nur andeutungsweise enthalten.

Vor allem ist das Scherenfernrohr, wenn es die nötige Ausnutzung der Deckung gestattet, mit wagerecht stehenden Armen zu gebrauchen, da diese Stellung eine bedeutend gesteigerte Plastik des Bildes ergibt. Die Objekte erscheinen ihrer natürlichen Lage entsprechend auch auf große Entfernungen hin nicht neben-, sondern hintereinander und vom Hintergrund scharf abgehoben. Nun gestattet aber diese Stellung der Arme nicht die Ausnutzung einer natürlichen oder künstlichen Deckung, denn in den meisten Fällen handelt es sich darum, über den oberen, wagerechten Rand einer Erddeckung, Steinmauer oder eines Schutzschildes hinwegzusehen. Hierzu eignet sich nur die Stellung mit senkrecht stehenden Armen, weil sie allein den Beobachter gegen Infanteriegeschosse und Schrapnellkugeln völlig sichert. Gerade darin, daß man sozusagen um die Ecke sehen kann, liegt ja einer der großen Vorzüge des Scherenfernrohrs gegen gewöhnliche Ferngläser. Bedauerlich, daß dieser bei der optisch günstigsten Stellung nicht auszunutzen ist. Mit wagerecht stehenden Armen kann man meist nur die Deckung eines Baumstammes oder dergleichen benutzen. Diese ist aber gegen Infanteriegeschosse auf mittlere oder nähere Entfernung illusorisch, so daß sie mehr nur eine Deckung gegen Sicht ist. Auch bei Schutzschilden ist die optisch günstigste Stellung nur anwendbar, wenn der betreffende Schild (Oberschild des Munitionswagens oder besonderer Deckungsschild für den Batterieführer) für die Beobachtung mit wagerecht stehenden Fernrohrarmen durch zwei entsprechend angebrachte Sehschlitze besonders eingerichtet ist. Dies ist bei unseren Schutzschilden bis jetzt nicht der Fall.

So lange für den Batterieführer kein besonderer Schild zu seiner Deckung während des Beobachtens eingeführt ist, wird man häufig gezwungen sein, liegend oder tief knieend zu beobachten, um dem Gegner kein allzu großes Ziel zu bieten. Selbst bei Höhenstellungen ist ein derartiges Beobachten unbedingt einem stehenden, weiter rückwärts stattfindenden vorzuziehen, erstens, weil man eine geringere Trefffläche bildet und zweitens, weil man knieend oder liegend sicherer und ruhiger beobachten kann, zumal im Felde die Dauer der Beobachtung eine weit längere ist als die bei unseren Friedensübungen. Nun ist aber das Gestell des Scherenfernrohrs so eingerichtet, daß es eine tiefere Stellung des Okulars als etwa 1 m über dem Erdboden gar nicht gestattet. Die Anschläge an den Gestellbeinen verhindern ein weiteres Auseinanderstellen der Beine und damit eine tiefere Stellung des ganzen Fernrohrs. Ohne Gestell aber läßt sich das Fernrohr nicht feststellen und ist daher

für liegende Beobachtung in seiner heutigen Fertigung nicht zu gebrauchen. Das Eingraben der Gestellbeine, das diesem Nachteil abhelfen könnte, erfordert gerade in diesen Stellungen — es handelt sich um offene und fastverdeckte Stellungen — meist zuviel Zeit. Auch für die Ausnutzung eines niedrigen Erdaufwurfs oder dergleichen ist die niedrigst mögliche Stellung noch zu hoch. Man hat sich als Batterieführer schon damit zu helfen versucht, daß man unter Weglassung des ganzen Gestells das Fernrohrlager mit Fernrohr auf einen entsprechend zugeschnittenen kurzen Holzstab gesteckt und diesen in die Erde getrieben hat. Es ist aber erwünscht, daß das Gestell so eingerichtet würde, daß auch eine ganz tiefe Stellung möglich wäre. Dazu müßten vor allem die störenden Anschläge entfernt oder ausschaltbar eingerichtet werden, oder es könnten statt zweiteiliger Gestellbeine drei- oder mehrteilige gewählt werden. Auch könnte für eine ganz tiefe Stellung das Gestell so gebaut sein, daß der Zapfen zum Aufstecken des Fernrohrs mit dem Kugelgelenk und einem inneren Teil des Gestellkopfes von dem äußeren Teil des letzteren trennbar eingerichtet wäre. Dann könnte der innere Teil mit dem zu einer Spitze zu verlängernden Schraubenschaft der Klemmschraube in den Boden gesteckt werden und so die Feststellung des Fernrohrs ohne Gestellbeine möglich machen. Allerdings würden bei steinigem oder hart gefrorenem Boden hierbei wieder Schwierigkeiten entstehen. Da man aber nicht an einen ganz bestimmten Platz gebunden sein wird, so wird sich auch in diesem Falle meist eine Stelle finden, die trotzdem eine Feststellung gestattet. Schlimmstenfalls muß man sich eben mit der höheren Stellung des Fernrohrs auf dem Gestell begnügen.

Die Möglichkeit, mit dem Scherenfernrohr in verdeckter Batteriestellung den Winkel, welcher angibt, ob man bei einer gewissen Erhöhung noch über die vorliegende Deckung hinwegschießen kann, zu messen, ist in den Vorschriften nicht erwähnt. Und doch erscheint mir bei der heutigen Wichtigkeit verdeckter Stellungen diese Aufgabe nicht unwichtig zu sein. Die vorgerittenen Artillerieführer werden häufig in die Lage kommen, sich über die Möglichkeit einer verdeckten Stellung hinter einer Höhe, einem Waldstück, einem Gehöft oder dergleichen schlüssig machen zu müssen, und werden dabei nicht immer mit Sicherheit feststellen können, ob über die vorliegende Deckung hinweggeschossen werden kann oder nicht. Die Gedächtnisregel, daß man bei einer Schußentfernung von etwa 2000 m für jeden Meter der Deckungshöhe 20 m, bei etwa 3000 m Schußentfernung 10 m von der Deckung abbleiben muß, kann, da sie sich nur auf die Schätzung stützt, nicht immer zu einem endgültigen Urteil führen. Es handelt sich in vielen Fällen gerade um einen ganz geringen Unterschied, der nur durch Messung festgestellt werden kann. Da die genannte Gedächtnisregel schon einen ziemlich großen Sicherheitskoëffizienten in sich schließt, so würde nach ihr manche Stellung als nicht brauchbar von der Hand gewiesen werden, welche bei genauer Messung sich doch als einnehmbar zeigen kann. Am häufigsten tritt dieser Fall ein bei verdeckten Stellungen hinter Höhenzügen, die nach rückwärts ziemlich steil abfallen. Nahe am oberen Rande der Höhe will man die Stellung als nur fastverdeckte nicht haben, da sie sich durch Mündungsfeuer, bei feuchtem Wetter auch durch Raucherscheinung leicht dem Feinde erkennbar macht; weiter rückwärts aber tritt alsbald die Frage auf, ob man von dort noch ohne Gefahr über die Höhe hinwegschießen kann. Die Bauernregel, dies dadurch festzustellen, daß man einfach durch das auf die richtige Erhöhung geschraubte Rohr sieht, ist

an sich ganz gut (bei geladenen Rohren sieht man an der seitlichen Kante der Gleitbahn entlang), aber die Frage muß vorher, bevor die Batterie in Stellung gegangen ist, bereits gelöst sein. Sonst kann der Fall eintreten, daß die Batterie nutzlos vorgezogen ist und an anderer wichtiger Stelle fehlt. Durch einfaches weiter Vor- oder Zurückschieben der Geschütze läßt sich in vielen Fällen der Fehler nicht verbessern. Dasselbe tritt ein bei Stellungen, die durch ein vorliegendes Waldstück, Gehöft oder dergleichen gedeckt sein sollen, wenn das weiter rückwärts liegende Gelände ein unbeschränktes Zurückrücken der Geschütze verbietet.

Für solche Fälle muß daher bei jedem Artilleriestab die Möglichkeit vorhanden sein, durch rasche und genaue Messung Klarheit über die Brauchbarkeit der Stellung zu schaffen. Die Messung wird mit dem Scherenfernrohr entsprechend der Messung des Geländewinkels ausgeführt. Der zu ermittelnde Deckungswinkel ist der Geländewinkel nach dem oberen Rand der vorliegenden Deckung. Er wird gemessen, an der Teilscheibe abgelesen und in ganze und sechzehntel Grade verwandelt, wobei noch der zu erwartende Geländewinkel zu berücksichtigen ist. Dann wird er mit dem schußtafelmäßigen Erhöhungswinkel der in Betracht kommenden Schußentfernung, verglichen. Ist er größer als dieser, so kann man aus der Stellung nicht schießen und muß entweder zurück oder, wenn es ein Höhenrand ist, der die Deckung ausmacht, weiter vorwärts nach dem Höhenrand herauf. Ist dies beides nicht ausführbar, so ist eine Stellung dort überhaupt nicht möglich. Um die Umrechnung von Teilen der Geländewinkeleinteilung in Winkelgrade und das Nachsehen in der Schußtafel zu vermeiden, würde man eine kleine, wie nachstehend ausgeführte Tabelle für die Umrechnung und die für die betreffenden Winkel noch möglichen kleinsten Schußentfernungen aufstellen und an einem Arm des Scherenfernrohrs anbringen.

Die Tabelle*) könnte z. B. lauten:

Abgelesener Geländewinkel	Dabei noch mögliche kleinste Schußentfernung	Abgelesener Geländewinkel	Dabei noch mögliche kleinste Schußentfernung
30 bis 35	550	75	3300
40	1050	80	3550
45	1450	85	3800
50	1800	90	4000
55	2150	95	4200
60	2450	100	4400
65	2750	105	4600
70	3000	110	4800

*) Der Tabelle liegen Schußtafelangaben einer Kruppschen 7,5 cm Feldkanone zugrunde, deren ballistische Leistung der Feldkanone 96 n/A sehr nahe steht.

Beispiel für die Berechnung: Gemessener Geländewinkel nach dem oberen Rand der Deckung = 46. Unterschied von Null (30)-Stellung = 16 Teile. 1 Teil = $2^{1/2}/_{16}$°. 16 Teile = $^{40}/_{16}$° = $2^{8}/_{16}$°. In der Schußtafel steht Erhöhungswinkel $2^{8}/_{16}$° bei 1500 m Entfernung. Also kann man von 1500 m aufwärts alle Ziele, nach denen der Geländewinkel 30 beträgt, aus der betreffenden Stellung beschießen. Ist ein anderer Geländewinkel, z. B. 28, zum Schießen nötig, so beträgt der Unterschied 18 Teile, der Winkel also $2^{13}/_{16}$, und man kann erst von 1650 m ab schießen.

Eine weitere, in den meisten Stellungen auszuführende Aufgabe des Scherenfernrohrs ist die, den Geländewinkel, der zum Schießen mit der Libelle nötig ist, zu ermitteln. Bei verdeckter Aufstellung der Geschütze entstehen hierbei insofern Schwierigkeiten, als man kein bestimmtes Maß hat, um wieviel (ganze oder halbe) Teilstriche der Geländewinkel in der Beobachtungsstelle größer oder kleiner ist als in der Batteriestellung, wenn diese höher oder tiefer liegt als jene. Hierüber ist in den Vorschriften kein Anhalt gegeben, und ist das Maß der Abweichung der Schätzung des Batterieführers überlassen. Da schon die Schätzung, um wieviel Meter man höher oder tiefer steht, gar nicht so leicht ist, und man auch nicht im Kopfe behalten kann, wieviel die Differenz auf der betreffenden Entfernung ausmacht, so wäre es angebracht, auch hierfür eine kleine Tabelle zu fertigen und auf einem Teil des Scherenfernrohrs (Arm oder Gestellbeine) anzubringen. Es würde genügen, etwa folgende Tabelle einzuritzen; die Zahlen für die zwischenliegenden Entfernungen und Höhenunterschiede lassen sich daraus leicht interpolieren.

Tabelle der Geländewinkelunterschiede
(in Teilstrichen der Einteilung).

bei Höhenunterschied von m	bei Zielentfernung von m					
	1500	2000	2500	3000	3500	4000
2	1/2	1/2	1/2	0	0	0
4	1	1	1/2	1/2	1/2	0
6	1 1/2	1	1	1	1	1/2
8	2	1 1/2	1	1	1	1/2
10	2 1/2	2	1 1/2	1	1	1
15	3 1/2	3	2	2	2	1
20	5	3 1/2	3	2	2	2

Dazu die Erläuterung:

Liegt die Beobachtungsstelle höher als die Batteriestellung, so ist der Unterschied dem gemessenen Geländewinkel zuzuzählen; liegt die Beobachtungsstelle tiefer, so ist er abzuziehen.

Die Schätzung, um wieviel die Beobachtungsstelle höher oder tiefer als die Geschütze liegt, läßt sich dadurch unterstützen, daß man bei einspielender Libelle nach der Batterie zu durch das Fernrohr sieht und nun

schätzt, wie hoch das im Glas befindliche Kreuz über der Batterie liegt. Ein vorhandener Hintergrund, z. B. ein Waldrand, Baum, Telegraphenstange usw. gibt einen guten Anhalt für die Schätzung.

Bei Geländewinkelmessungen gegen nähere Ziele könnte noch die Frage auftreten, ob der Höhenunterschied der Objektive bei senkrecht und wagerecht stehenden Armen des Scherenfernrohrs schon einen in Betracht kommenden Unterschied im Winkel ergeben könnte. Die Berechnung ergibt aber, daß dieser geringe Unterschied (etwa 40 cm) bei allen Entfernungen über 200 m weniger als $^1/_2$ Teilstrich der Einteilung ausmacht und daher beim gefechtsmäßigen Messen von Geländewinkeln, das doch nur auf größeren Entfernungen stattfindet, nicht in Betracht kommt.

Wichtiger ist die Frage, ob auch durch weites Vor- oder Zurücklegen der Beobachtungsstelle ein Unterschied in der Geländewinkelmessung eintritt. Die Rechnung ergibt, daß Unterschiede bis 100 m nur bei gleichzeitig außergewöhnlich starken Höhenunterschieden zutage treten und daß selbst bei 300 m Unterschied erst bei einem Geländewinkel über 38 oder unter 22 bei mittleren Entfernungen (etwa 2500) ein Unterschied von 1 Teilstrich entsteht, und zwar bei vorwärts liegender Beobachtungsstelle muß der gemessene Winkel verkleinert (d. h. bei Geländewinkeln über 30 muß weniger, bei solchen unter 30 mehr genommen werden), bei rückwärts liegender vergrößert werden. Da aber die Messung von Geländewinkeln aus 300 und mehr Metern vor- oder rückwärts liegenden Beobachtungsstellen nur ganz ausnahmsweise dem Schießen zugrunde gelegt werden wird, so spielt auch dieser Faktor für das praktische Schießen keine große Rolle.

Die Verwendung des Scherenfernrohrs zum Messen von Breitenausdehnungen mittels der Strichplatte zur Regelung der Feuerverteilung, zur Zielanweisung, zur Einrenkung seitlich aus dem Zielraum gefallener Schüsse, zum Feuerschwenken und zum Messen von Sprenghöhen ist rasch in den Geist der Truppe eingedrungen und wird allerseits mit großem Vorteil angewandt.

Daß die hierzu verwendete Strichplatte auch zur Messung von Zielentfernungen benutzt werden kann, ist in der Gebrauchsanweisung der Firma Zeiss mit den Worten ausgedrückt: »anderseits kann bei bekannter Breiten- oder Höhendimension des Objekts seine Entfernung vom Beobachter geschätzt werden«. Bekannte Breitenausdehnungen sind z. B. Lafetten- und Munitionswagenbreiten der feindlichen Artillerie, Höhenausdehnungen: die Größe eines stehenden Mannes, eines Reiters usw. Auch die Breiten- und Längenausdehnungen von feindlichen Fesselballons gehören hierzu.

Um aber derartige kleine Ausdehnungen, wie die erstgenannten benutzen zu können, ist die Einteilung zu groß. Es würde sich daher empfehlen, einen einzelnen Teil der Strichplatte nochmals in kleinere Teile, vielleicht in Fünftel oder Achtel der jetzigen Teile einzuteilen oder auch eine von außen verschiebbare Noniuseinteilung anzubringen, so daß man jede, auch noch so kleine Breiten- und Höhenausdehnung ganz genau ablesen und daraus die betreffende Entfernung unter Anwendung einer kleinen Hilfstabelle ermitteln könnte.

Wäre z. B. ein Teil wieder in acht kleine Teile geteilt, so würde ein Teilchen = 0,0005 der Entfernung entsprechen. Es würde dann z. B. eine Gleisbreite eines Geschützes von 1,5 m auf 1000 m 3 Teile, auf 2000 m $1^1/_2$ Teile und auf 3000 m 1 Teil ausmachen. Aus der Zahl der Teilstriche würde sich also sofort die Schußentfernung annähernd ermitteln lassen.

Die Anbringung dieser feineren Einteilung wäre für den sonstigen Gebrauch des Fernrohrs in keiner Weise störend und leicht und ohne große Kosten auszuführen. Ihre Einführung würde neben der gefechtsmäßigen Anwendung, die sich allerdings nur auf seltene, günstige Gelegenheiten beschränken wird, den Vorteil bringen, daß man für die Ausbildung der Offiziere und Unteroffiziere im Entfernungsschätzen (Schießvorschrift Z. 298 bis 300) ein stets zur Hand befindliches Instrument hätte, mit dem man die geschätzten Entfernungen prüfen könnte. Bisher mußte man sich dazu mit dem Abgreifen der zu schätzenden Entfernung auf der Karte — was doch nur von und nach markanten Punkten im Gelände mit Genauigkeit möglich ist — oder mit Abschreiten oder Abgaloppieren begnügen. Da diese Verfahren schwierig und zeitraubend sind, so ersprießt bis jetzt erfahrungsgemäß wenig Erfolg aus den Übungen im Entfernungsschätzen. Kann man aber erst von der Batterie aus mittels des Scherenfernrohrs nach jedem Gegenstand von bekannter Höhen- oder Breitenausdehnung die richtige Entfernung ohne weiteres ablesen, so wird sich das Interesse für diesen Dienstzweig zum Vorteil unserer Schießergebnisse rasch heben. Man schickt zu solchen Übungen z. B. einen Mann mit einer wagerecht oder senkrecht zu haltenden Stange (Meßlatte) von bekannter Länge an verschiedene Punkte im Gelände und kann sich so im Entfernungsschätzen nach ganz beliebigen Punkten im Gelände, nach plötzlich auftretenden Zielen und nach solchen in Bewegung üben.

Eine weitere, mehr für besondere Fälle vorbehaltene Verwendung des Scherenfernrohrs ist die der photographischen oder zeichnerischen Festlegung des Zielgeländes, besonders beim Angriff auf befestigte Feldstellungen und Festungen. Gewöhnliche photographische oder Kameraaufzeichnungen stellen die Gegenstände am Zielgelände wegen der starken Verkleinerung auf größere Entferunungen zu unklar und undeutlich dar, so daß die zehnfache Vergrößerung des dazu benutzten Scherenfernrohrs große Vorteile bringt. Zur planmäßigen Beobachtung des Gegners und zur Zielverteilung sind derartige Aufnahmen oft sehr wertvoll. Ist wenig Zeit vorhanden, so begnügt man sich damit, eine Kameraaufzeichnung in Gestalt einer Ansichtsskizze anzufertigen und auf derselben die erkannten Ziele einzuzeichnen. Hierzu wird einfach eine Kamera mit Mattscheibe hinter ein Okular des Scherenfernrohrs gestellt, auf der Mattscheibe ein Stück Pauspapier befestigt und die Konturen des sich spiegelnden Zielgeländes nachgezogen. Ist mehr Zeit vorhanden, so werden in entsprechender Weise eine oder mehrere photographische Aufnahmen gemacht. Man verwendet zweckmäßig das mit der Strichplatte versehene Okular, weil man dann für Entfernungs- und Höhenschätzung einen guten Maßstab mit auf das Bild bekommt.

So lange keine fernphotographischen Apparate (mit Teleobjektiven) für diesen Zweck zur Verfügung stehen, erfüllen diese Aufnahmen mit gewöhnlichen photographischen Handkameras vollkommen ihren Zweck.

Wenn man die allgemeinen und besonderen Vorteile, die die Ausgabe der Scherenfernrohre an jede Batterie mit sich gebracht hat, zusammenfaßt, so ergibt sich klar, daß die Erfüllung der Hauptforderung an die Feldartillerie (Exerzier-Reglement für die Feldartillerie, Z. 9): gutes Schießen, rechtzeitig, vom richtigen Platz, gegen das richtige Ziel, dadurch in gar nicht hoch genug anzuschlagender Weise erleichtert und die friedensmäßigen Schießergebnisse, die uns das Maß für das im Feld zu Leistende geben, wesentlich verbessert worden sind.

Der Ventilapparat,

ein elektrolytischer Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer.

Mit fünf Bildern.

Werden in einen einfachen Wechselstromkreis eine oder mehrere elektrolytische Zellen mit Ventilwirkung eingeschaltet, so erfährt die Wechselstromkurve infolge der Gegenspannung bezw. des inneren Widerstandes der Zelle eine bestimmte Verschiebung zur Abszissenachse. Die Wirkung des sogenannten Ventilapparates, welcher sich aus zwei verschiedenen Elektroden und einem nassen Elektrolyt zusammensetzt, besteht darin, daß in (Bild 1) der einen, z. B. positiven Wechselstromrichtung (der + Pulsation) nur ein ganz geringer Widerstand entgegenwirkt, während der negative Stromteil stark abgedrosselt wird, die Zelle daher schlechthin als nur in einer Richtung für den deformierten Wechselstrom durchlässig genannt werden kann, welche Erscheinung auch mittels des Oszillographen (Wechselstromindikators) präzis nachweisbar ist.

Es lag nun sehr nahe, durch weitere Anordnung beide Wechselstromphasen gleichzurichten, zu transformieren, und diesem Gleichstrom das noch starke Pulsieren durch eventuelles Einschalten von die Selbstinduktion vergrößernden Drosselspulen zu benehmen.

Da der Betrieb von Scheinwerfern, Akkumulatoren-Ladestationen, galvanischen Bädern, endlich auch von Quecksilberdampflampen und Röntgeneinrichtungen nur mit Gleichstrom erfolgen kann, die städtischen Elektrizitätszentralen aber für Kraft und Licht im Netz gewöhnlich Wechselstrom oder Drehstrom führen, so ist für obige Kleinbetriebe die billige Umwandlung des letzteren in Gleichstrom dringend erwünscht.

Die der Firma Siemens & Halske A.-G. eigentümlichen elektrolytischen Ventilapparate als stehende Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer lassen sich hierfür ohne weiteres verwenden, wodurch die bisherigen rotierenden, aus Motor und Dynamo bestehenden teuren Umformer zugunsten des Preises sowie der Einfachheit bezüglich Bedienung und Konstruktion umgangen werden. Die früheren derlei Einrichtungen benötigten vier Ventilzellen in der in Bild 2 schematisch angedeuteten Anordnung, welche Brückenschaltung dann noch zwecks Verbesserung der Wirkung durch einen zum Nutzstromkreis parallel geschalteten Flüssigkeitskondensator ergänzt wurde. Bei dem neuen Ventilapparat werden nur zwei Zellen und so verwendet, daß die eine parallel zum Nutz- (z. B. Akkumulatorenlade-) stromkreis A, welcher nunmehr Gleichstrom führt, liegt, die zweite Zelle mit der vorigen samt Nutzstromkreis in Serie geschaltet ist, und daß beide hinsichtlich ihrer Polarität entgegengesetzt, also gegeneinander angeschlossen werden (Bild 3).

Der vom Generator WS kommende Wechselstrom trifft auf die Zelle V_1; diese läßt die + Phase fast in ihrer vollen Stärke durch, während die schraffiert dargestellte negative, wie Bild 1 zeigt, auf einen unvermeidlichen kleinen Restbetrag herabgedrückt wird. Die gegen V_1 umgekehrt geschaltete Zelle V_2 läßt nur negativen Strom, also jenen vorerwähnten Restbetrag durch, während der + Strom im Nutzstromkreis einen viel kleineren Widerstand findend, diesen passiert. Es sei hier erwähnt, daß eine Bogenlampe eine gegenelektromotorische Kraft von mindestens 40 Volt, die Ladebatterie A eine Gegenspannung bis etwa 2,7 Volt pro Zelle entwickelt, und der Ventilzelle bei 110 Volt WS je nach Größe und Strombelastung 65 bis 75 Volt Gleichstrom entnommen werden können.

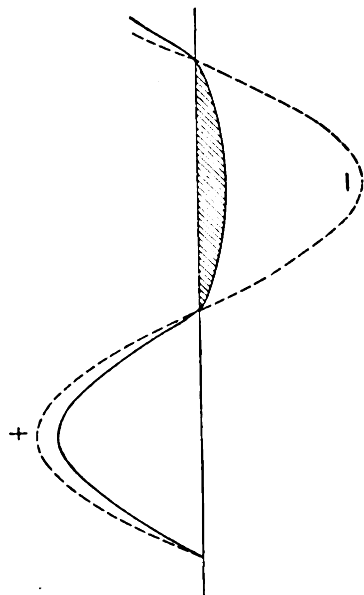


Bild 1.

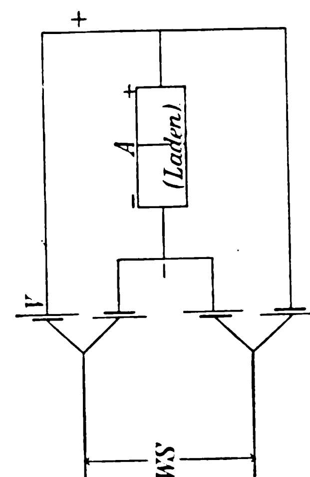


Bild 2.

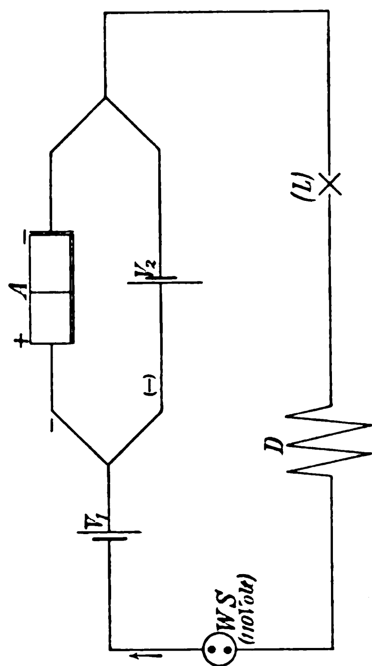


Bild 3.

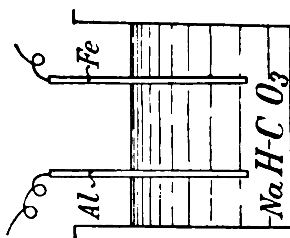


Bild 4.

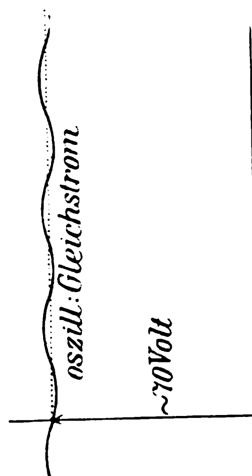


Bild 5.

Sind die beiden Elektroden (Bild 4) Aluminium (+) und Eisen (—) — als Elektrolyt wird z. B. eine etwa 5 bis 10 prozentige Lösung doppelkohlensauren Natrons verwendet — so ist für die richtige Ventilwirkung der beiden Zellen einmal der Aluminium-, das anderemal der Eisenpol vorne geschaltet, deren ersterer die Abbremsung bewirkt. D und L sind die zwischengeschalteten Drosselspulen (Glühlampen), durch welche der beliebig regelbare Gleichstrom auf tunlichst gleicher Höhe erhalten wird und nur innerhalb geringer Werte schwankt (Bild 5).

Durch diese Anordnung und Heranziehung nur der einen Phase des Wechselstroms für die Speisung des Verbrauchsapparats A wird also ein praktisch fast gar nicht oszillierender Gleichstrom erzeugt; die dem Nutzstromkreis vorgeschaltete Zelle V_1 läßt die + Pulsation fast ungeschwächt durch, während die auf ein Minimum reduzierte — Phase durch die Ventil- (und Kapazitäts-) wirkung der Zelle V_2 in letztere abgeleitet wird.

Rechnet man den Preis einer Garnitur (zwei Stück) Zellen mit etwa M 120,—, so ist derselbe in Würdigung der hier gebotenen großen Betriebssicherheit und Einfachheit sowie im Verhältnis zu den Kosten für die bisherigen rotierenden Wechselstrom - Gleichstrom - Transformatoren nicht zu hoch.

Nach obigen Ausführungen hat der Ventilapparat auch miltärisch gewürdigt einige Wichtigkeit, indem nunmehr selbst im Grenzbereich an bestehende öffentliche Wechselstromnetze des Hinterlandes Scheinwerfer ohne eigene schwergewichtige Generatoren rasch angeschlossen werden können, fahrbare Akkumulatoren, dann mit kleinen, tragbaren Akkumulatoren ausgerüstete Signalstationen und Anlagen für Kleinbeleuchtung (z. B. der Batterien und Beobachtungsstände) in kurzer Zeit wiedergeladen werden können, die billigeren Trockenelemente haben zu geringe Kapazität, für längere Aufbewahrung keine Lebensdauer und erweisen sich in dringendem Bedarfsfall oft schon als stromlos.

Zur See (auf Schiffen) ist der Vorteil der direkten Anschlußmöglichkeit von Scheinwerfern mit Aluminiumzellen (Ventilapparaten) an die vorhandenen großen Wechselstrommaschinen auch ohne Akkumulatoren (als Pufferbatterien) und ohne Zwischenschaltung rotierender Umformer oder eigener Gleichstromdynamos ein besonders großer, da insbesondere an Raum und Bedienungspersonal gewonnen wird.

Ein neues Problem erscheint auf das einfachste gelöst, der mit geringeren Kosten erzeugte Wechselstrom des Großbetriebes auch den nur Gleichstrom benötigenden Kleinbetrieben erschlossen, die Anschaffung von kleinen, unrationell arbeitenden Gleichstromanlagen oder Motordynamoumformern erspart; die weitere Zukunft hätte aus der Elektrotechnik noch zu lehren: durch reinen Elementebetrieb oder spannungsreiche Akkumulatoren und ein die Platten leicht regenerierbares (z. B. Röst-) Verfahren Kraftanlagen ohne Maschinen rationell zu betreiben, und ferner: in der natürlichen Elektrodenreihe Zink bis Kohle die letztere an die Spitze einer neu zu schaffenden Spannungsreihe zu setzen, wodurch die billigere Kohle als Minus-Sauerstoffelektrode in elektrische Arbeit umgesetzt oxydieren, und das positive Metall im Element unverändert bleiben würde.



Mitteilungen.

Bagagen, Kolonnen und Trains. Die soeben zur Ausgabe gelangte neue Dienstanweisung für Bagagen, Munitionskolonnen und Trains vom 22. August 1908 läßt erkennen, welche große Zahl von Mannschaften, Pferden und Fahrzeugen in den nicht fechtenden Teilen des Heeres vorhanden sind. Diese Dienstanweisung wird abgekürzt mit »Bag. Kol. Tr.« bezeichnet und sie behandelt an erster Stelle die Bagagen. Diese dienen dem engeren Wirtschaftsbetrieb der Truppe und führen alles mit sich, was diese für den ersten Bedarf während des Gefechts und im Zustand der Ruhe gebraucht. Sie machen die Truppe im Notfall für kurze Zeit unabhängig von Munitions- und Verpflegungsnachschub und gewähren die Mittel zur ersten Fürsorge für die Verwundeten und Kranken. Die Bagagen gliedern sich in die Gefechtsbagage, d. h. den Teil, dessen die Truppe auch im Gefecht bedarf, und in die große Bagage, d. h. den Teil, den sie im Quartier oder im Biwak nötig hat. Jede Truppeneinheit bis zur Kompagnie, Eskadron und Batterie herab besitzt Bagage, zu der auch die Hand- und Vorratspferde gehören; der Gefechtsbagage ist bei jeder Kompagnie der Infanterie, Jäger und Schützen, Pioniere und jeder Batterie der schweren Artillerie eine Feldküche beigegeben. Die Bagagen sind Bestandteile der Stäbe und Truppenteile, während Kolonnen, Trains usw. den Armeekorps und Reservedivisionen durch die Kriegsgliederung zugewiesen werden. Die Munitionskolonnen ergänzen die verbrauchten Bestände der Patronen- und Munitionswagen der fechtenden Truppe; kommt es zum Gefecht, so werden diese Kolonnen näher heran-, zum Teil auf das Gefechtsfeld vorgezogen. Den Munitionsersatz für die Armeekorps regelt der Kommandeur der Etappenmunitionsverwaltung. Die Gaskolonnen bewirken den Ersatz an Wasserstoffgas und Ballonmaterial für die Feldluftschifferabteilungen. Das Gas wird durch Austausch gefüllter gegen entleerte Gasbehälter verausgabt. Der Austausch ist grundsätzlich in ganzen Füllungen (Gruppen von 120 Gasbehältern) zu bewirken; auch kann es nötig werden, die Gaskolonne bis nahe an die fechtende Truppe vorzuziehen. Wenn die Feldluftschifferabteilung den bei der Gaskolonne mitgeführten Ballon benutzen will, so kann auch der Austausch des Gerätewagens der Gaskolonne gegen einen solchen der Feldluftschifferabteilung angeordnet werden. Zu den Trains gehören Proviant- und Fuhrparkkolonnen, Pferdedepots, Feldlazarette, Bäckereikolonnen und Korpsbrückentrains. Die Sanitäts-Kompagnien erfüllen die Aufgaben der ersten Hilfeleistung in Erweiterung des Truppensanitätsdienstes. Eine besondere Stellung nehmen die das Kriegsbrückengerät enthaltenden Brückentrains ein, die sowohl zur Pioniertruppe, als auch zu den Trains gehören, weil bei ihnen Personal dieser beiden Truppenteile tätig ist. Die Divisionsbrückentrains werden zum Zweck der Mobilmachung schon im Frieden denjenigen Kompagnien zugeteilt, denen sie voraussichtlich im Mobilmachungsfall angegliedert werden; die Zuteilung der Reservedivisionsbrückentrains bis zum Zusammentritt der Reserve-Pionier-Kompagnien ist Sache des Truppenteils. Der Korps-Brückentrain bildet mit dem ihm zugeteilten Pionierbegleitkommando eine selbständige Formation, dessen Kommandeur ein Rittmeister des Trains ist, während der Führer des Begleitkommandos ein Pionieroffizier ist. Zum Troß des Heeres im weiteren Sinne gehören ferner die Etappentrains. Zu ihnen gehören Feldtrain-Kompagnien, Etappen- und Magazin-Fuhrparkkolonnen, Etappen-Bäckereikolonnen und -Hilfsbäckereiabteilungen, Etappen-Pferdedepots, Trainkolonnen der Etappen-Sanitätsdepots und -Telegraphendirektionen; außerdem können Lastkraftfahrzeugkolonnen überwiesen

werden. Auch die Train-Ersatzbataillone, sowie die Ersatz- und Zentral-Pferdedepots sind in der Bag. Kol. Tr. erörtert, welche Dienstanweisung alle für den Troß des Heeres einschlägigen Vorschriften einschließlich der Pläne für Aufstellung und Biwak der verschiedenen Formationen enthält.

Maschinengewehre bei der Feldartillerie. Die Feldartillerie bedarf immer noch einer besonderen Bedeckung durch die Infanterie, und mit Rücksicht hierauf ist in Frankreich ein Versuch angeordnet worden, um festzustellen, inwieweit Maschinengewehre die Batterien bei selbständigem Auftreten in der Bewegung wie in der Feuerstellung schützen können. Dieser Versuch wird vom 8. Feldartillerie-Regiment beim 20. Armeekorps an der Ostgrenze ausgeführt, dem im Monat Januar ein bespannter Zug Maschinengewehre beigegeben worden ist. Die Absicht besteht, jeder Artillerie-Abteilung einen Zug Maschinengewehre zuzuteilen. Diese an sich durchaus zweckmäßige Maßregel wird indessen den Schutz der Feldartillerie durch Infanterie vielleicht doch nicht ganz überflüssig machen, weil dem Maschinengewehr die Offensivkraft, mit anderen Worten die Stoßkraft der Infanterie, aber gleichzeitig auch deren Beweglichkeit zur Ausnutzung jeder Geländegestaltung fehlt. Selbst die Bewaffnung der Kanoniere mit einem Karabiner würde diesen Infanterieschutz der Artillerie im Gefecht und in der Schlacht keineswegs entbehrlich machen. Das Maschinengewehr würde also nur die Feuerkraft der schützenden Infanterie verstärken können, deren Zahl sich dadurch im einzelnen Fall verringern lassen würde.

Das verbesserte französische 75 mm Feldgeschütz. An dem 75 mm Feldgeschütz sind von dessen Konstrukteur, dem Oberst Deport, verschiedene Verbesserungen angebracht worden, die in der »France militaire« Nr. 7528 vom 7. Januar 1909 näher beschrieben werden. Bei dem neuen Geschütz ist der Verschluß halbautomatisch; das Auswerfen der abgeschossenen Kartuschhülse erfolgt während des Rücklaufs des Rohrs; die neue Patrone, bei der Geschoß und Metallkartusche in der bisherigen Weise vereinigt sind, wird beim Vorlauf des Rohres in die Feuerstellung eingeführt; der Verschluß schließt sich alsdann automatisch, so daß das Geschütz vollständig geladen feuerbereit ist. Die Feuerabgabe erfolgt, sobald der Ladekanonier (chargeur) seine Hand zurückzieht, so daß es des Einverständnisses zwischen Lade- und Richtkanonier (tireur) nicht bedarf. Ein Handrad gestattet anderseits dem Ladekanonier, den Aufsatz zu bedienen, woraus sich die Möglichkeit ergibt, den Richtkanonier fortfallen zu lassen. Alsdann wird der rechte der beiden Sitze an der Lafette während des Schießens selbst für den Geschützführer frei, der bei der jetzigen Konstruktion des 75 mm Feldgeschützes die Aussicht hat, als erster abgeschossen (rafalé) zu werden. Der Schildschutz ist vervollständigt; der untere Teil des Schildes wird, anstatt von den Falzen der Lafette getragen zu werden, an den Enden der Achse befestigt, so daß die jetzige Lücke zwischen dem Schild und den Rädern geschlossen wird. Der obere Teil des Schildes besteht aus einem Stahlblech von 5 mm Dicke, einem nach vorn aufklappbaren Dach von 3 mm und beweglichen Schutzklappen an der Seite gegen Flankenfeuer. Die Bedienungsmannschaften genießen also einen vollständigen Schutz. Das System der unabhängigen Visierlinie ist beibehalten, aber es enthält nicht den schweren gezahnten Sektor des jetzigen Materials. Die pneumatische Bremse der Lafette hat einen sehr langen Lauf von 1420 mm; sie ist in einem am Rohr angebrachten Kasten eingeschlossen. Im ganzen bietet dieses Material durch seine mechanischen Verbesserungen den bedeutenden Vorteil des vollständigen Schutzes des gesamten Personals einschließlich des Geschützführers. Trotzdem wiegt das Geschütz in Feuerstellung nur 1040 kg, mithin 100 kg weniger als das jetzige 75 mm Feldgeschütz. Die mit 24 Patronen (von anderer Seite wird die Zahl der Patronen auf 20 angegeben, was die Gewichtsverminderung wahrscheinlicher macht. D. L.) beladene Protze wiegt 520 kg, so daß das ganze Geschütz als Fahrzeug 1560 kg wiegt, also rund 200 kg weniger als das jetzige Geschütz mit Protze. Dieses verbesserte Geschütz gestattet daher eine größere Beweglichkeit und einen

vermehrten Schutz. Es wird nun im Hinblick hierauf vorgeschlagen, die Batterien, bevor man deren Zahl vermehrt, mit diesen verbesserten Geschützen auszustatten, die eine ansehnliche Verstärkung ihres taktischen Wertes zu gewähren scheinen. Diese Verbesserungen verdienen um so größere Aufmerksamkeit, als sie voraussichtlich zur Einführung des 75 mm Geschützes bei den reitenden Batterien führen werden, die mit Rücksicht auf das hohe Gewicht der jetzigen 75 mm Feldkanonen noch mit dem alten 80 mm Geschütz bewaffnet sind.

Luftschiffe der Vereinigten Staaten und der englischen Regierung. Mit zwei Bildern. Die beiden nachstehend abgebildeten lenkbaren Luftschiffe zeigen das vom Kapitän Thomas A. Baldwin für die Regierung der Vereinigten Staaten und das vom Oberst Cody für die englische Militärbehörde gebaute Fahrzeug. Das für das amerikanische Signalkorps bestimmte Baldwin-Luftschiff (Bild 1) hat in Washington Versuche bezüglich seiner Schnelligkeit und Dauer im Fluge unternommen. Der erste der drei in Aussicht genommenen Versuche zur Ermittlung der Schnelligkeit

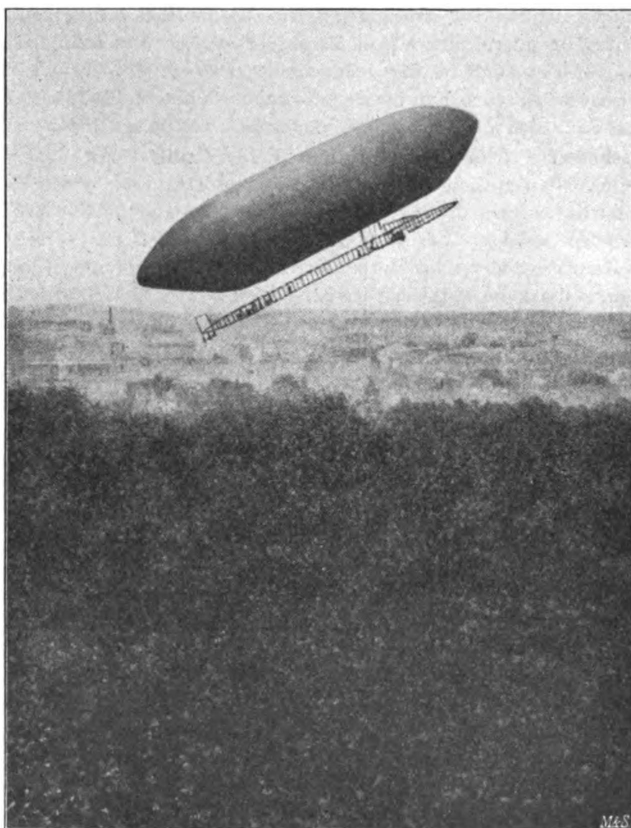


Bild 1.

Kapitän Baldwins neues lenkbares Luftschiff, für das amerikanische Signalkorps bestimmt, bei seinem Aufstieg im Fort Myer bei Washington.

fand am 12. August 1908 statt, aber infolge einer Störung an dem achtzylindrigen Curtiss-Motor wurde kein günstiges Ergebnis erzielt. Am Tage vorher jedoch flog das Luftschiff $4^1/_2$ Meilen gegen einen starken seitlichen Wind und entwickelte eine

Geschwindigkeit von etwa 15 Meilen in der Stunde. Der Flug ging vom Fort Myer nach Balston, Va. und zurück. Die Entfernung von $2^1/_2$ Meilen wurde in 8 Minuten oder mit einer Schnelligkeit von 15,2 Meilen in der Stunde zurückgelegt. Die Rückfahrt erfolgte in der gleichen Zeit, aber das Luftschiff stieg bei der Rückkehr bis zu einer Höhe von 1000 Fuß. Bei der Erreichung des Bestimmungsortes waren die Aeroplane am vorderen Teil des Rahmenwerkes abwärts gerichtet und das Luftschiff konnte langsam und schön zum Boden herunterschweben. Kapitän Baldwin macht beim Niedersteigen Gebrauch von einem Schlepptau, weil mittels dieses das Luftschiff, wenn nötig, zum Landen herniedergezogen werden kann. Der zweite und dritte offizielle Versuch über die Fluggeschwindigkeit dieses neuen lenkbaren Ballons wurde am 14. August auf einer Strecke gemacht, die sich vom Fort Myer bis nach West Cherrydale, Va. ausdehnte. Bei diesen beiden Versuchen soll das Luftschiff im Durchschnitt 18 und 21 Meilen in der Stunde zurückgelegt haben. Amtliche Angaben

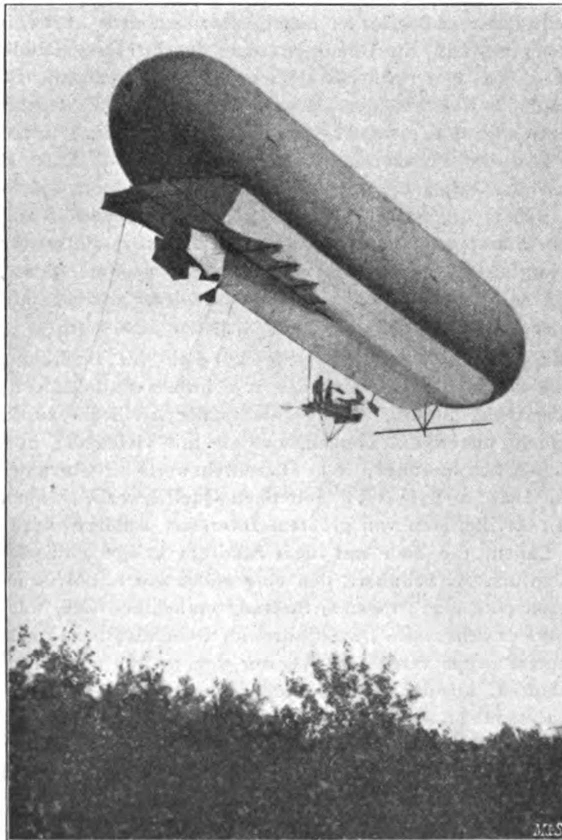


Bild 2.

Der neu umgearbeitete »Nulli Secundus«, das erste englische lenkbare Militärluftschiff.

über diese Flugzeiten konnte man noch nicht erlangen zur Zeit, als dieser Bericht gedruckt wurde. Kapitän Baldwin gedachte am folgenden Tage eine Luftfahrt von zweistündiger Dauer zu unternehmen, in der er durchschnittlich 14 Meilen in der

Stunde zurücklegen wollte. Abweichend von den meisten fremden Luftschiffen gebraucht Baldwin ein langes vierseitiges Rahmenwerk, das unterhalb des Gasbehälters mittels Netzwerk angehängt ist. Der Motor und die kleinen Aeroplane, die als horizontale Ruder dienen, sind am vorderen Ende dieses Rahmenwerks angebracht. Der Motor bewegt den Propeller direkt. Das Luftschiff trägt zwei Mann, von denen der eine den Motor und die Aeroplane für die Auf- und Abwärtsbewegung handhabt, während der andere steuert. Das englische lenkbare Militärluftschiff (Bild 2) ist der »Nulli Secundus«, der im letzten Jahre umgearbeitet, mit einem größeren Motor versehen und verschiedentlich verbessert wurde. An Stelle der früheren Maschine wird jetzt ein Antoinette-Motor von 50 Pferdekräften verwendet. Dieser Motor ist in einer kurzen Gondel untergebracht unterhalb des mittleren Teils des Luftschiffes und treibt zwei Propeller, einen an jeder Seite der Gondel. Der Gasbehälter ist mit einer flachen Oberfläche an seiner unteren Seite versehen und die Gondel ist darunter angehängt. Sechseckige Doppelruder werden am hinteren Ende an Stelle des vorher verwendeten Einzelruders angebracht und vorn hat man ein horizontales Ruder angebracht. An dem Luftschiff ist kein Netzwerk, das Rahmenwerk und die Gondel werden durch starke Bänder aus Zeug, die in Zwischenräumen um den Gasbehälter herumgehen, getragen. Die Länge dieses Luftschiffes beträgt 120 Fuß und der Durchmesser 26 Fuß. Es trägt mit Leichtigkeit drei Mann. Die Gondel ist etwa 12 Fuß lang und die ganze Höhe vom Boden der Gondel bis zum höchsten Punkt des Ballons beträgt etwa 45 Fuß. Bei seiner ersten Versuchsfahrt am 24. Juli 1908 fuhr das Luftschiff 9 oder 10 Meilen gegen einen Wind von 15 Meilen in der Stunde. Es stieg bis zu einer Höhe von etwa 1000 Fuß und es war kein Stampfen (pitching) zu bemerken. Die Hauptstörung dabei war das Hin- und Hergleiten der Treibriemen für die Propeller. Später hat man noch weitere Probefahrten gemacht und man erwartet, daß dieses Luftschiff von dem Ballonkorps der englischen Armee in Gebrauch genommen wird.

Ein militärisches Lebensbild.*) Die kürzlich im Buchhandel erschienenen »Lebenserinnerungen des Generalleutnants v. Schubert« sind an dieser Stelle vor allem als ein wertvoller Beitrag zur Geschichte der Artillerie zu kennzeichnen, es darf aber dabei nicht unerwähnt bleiben, daß sie mit vielen der in ihnen gegebenen kriegsgeschichtlichen Schilderungen eine beachtenswerte Ergänzung der namentlich den Kriegen von 1866 und 1870/71 geltenden Quellenwerke bilden. Das Buch ist nicht nur für den Artilleristen von größtem Interesse, sondern wird auch bei allen jenen Bemerken finden, die sich mit dem Studium kriegstechnischer Ereignisse befassen. Generalleutnant v. Schubert, den eine glänzende militärische Laufbahn unter seinen Zeitgenossen eine hervorragende Stellung einnehmen ließ, war ein begeisterter Artillerist; obwohl er sehr viele Dienstjahre im Generalstab zubrachte, hat er doch niemals seine Stammtruppe vergessen und nur ungern ließ er sich selbst in späteren Lebensjahren abhalten, an den der »heiligen Barbara« geltenden Festlichkeiten teilzunehmen. Als Generalstabsoffizier hat er ganz besondere Verdienste gehabt; seine außerordentlich große Schaffensfreudigkeit und eine niemals ermüdende Arbeitskraft ließen ihn bald zu den verantwortungsreichsten Stellen aufrücken. In diesen wurde Schubert wiederholt und zwar fast immer für längere Zeit in die unmittelbarste Nähe der Könige Albert und Georg gezogen, in ihnen fand er Gelegenheit, mit führenden Männern, so mit dem General v. Fabrice, in engste Berührung zu reten, und in diesen Umständen ist es begründet, daß die Lebenserinnerungen auch für den Nichtmilitär sehr viel Beachtenswertes bringen. So schrieb er, wie nur nebenbei bemerkt sei, ein treffliches Buch über den berühmten Afrikareisenden Heinrich Barth, der ihm als Schwager, als Bruder seiner Frau, nahe stand und durch den er im be-

*) Lebenserinnerungen von Gustav v. Schubert, königlich sächsischer Generalleutnant. Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1909.

sonderen dem Studium der Geographie nahegeführt wurde. General v. Schubert war, wie dem Leser des Buches aus jeder Zeile entgegen treten wird, ein Meister der Feder, er beschäftigte sich, wie er des öfteren hervorhob, sehr gern mit literarischen Arbeiten, aber er vernachlässigte hierbei niemals den hohen Beruf, den er sich schon in frühester Kindheit gewählt und dem er mit glühender Liebe ergeben war. Wer den seltenen Mann persönlich gekannt, wem es jemals vergönnt war, wie dies für den Schreiber dieser Zeilen zutrifft, ihm näherzutreten, der wird sich immer der schönen Anregungen erinnern, die von dem weithin beliebten und hochverehrten Offizier ausgingen, der das Muster eines in seinem Dienst aufgehenden Mannes, eines hervorragenden Soldaten, eines gelehrten Forschers und Kritikers auf dem Gebiet der Kriegsgeschichte, eines Vorgesetzten war, dem strengste Pflichterfüllung als erstes und vornehmstes Gebot seines schönen Standes galt, der aber auch in weitgehendem Wohlwollen jedem billigen Wunsche seiner Untergebenen gerecht zu werden suchte. Er sagt selbst: »Durch mein Bestreben, streng im Dienst, pünktlich und gewissenhaft in Erfüllung der eigenen Pflichten zu sein, meinen Untergebenen als gutes Beispiel voranzugehen, ihren Ehrgeiz anzustacheln, sie aber zugleich human und gerecht zu behandeln, gelang es mir, ihre Anhänglichkeit und Liebe zu gewinnen.« Dem Artilleristen werden ganz besonders jene Schilderungen von Interesse sein, in denen der Autor auf die Schwierigkeiten eingeht, die die Truppe zu überwinden hatte, so lange sie über keine eigenen Pferde verfügte. Vorzüglich hatten die Armeeabteilungen der Kleinstaaten zu leiden, denen es sehr schwer fallen mußte, sich in den Besitz eines »gezogenen Geschützes« zu setzen. Der der modernen Zeit angehörende Artillerist findet vor seinen Augen wiederholt Bilder entworfen, an deren Wirklichkeit zu glauben ihm schwerfallen wird, und doch entstammen dieselben dem Stift eines Malers, der auf Treue den größten Wert legte. Während des Maiaufstandes 1849, der nur unter der Mitwirkung preußischer Truppen unterdrückt werden konnte, war Schubert beauftragt, auf einem Dampfschiff Munition von der nahen Festung Königstein nach Dresden herbeizuschaffen. Dieser Transport war mehrfach durch an den Ufern sich ansammelnde Aufständische, die sogar Anstalten trafen, das Fahrwasser der Elbe zu sperren, bedroht, und der junge Offizier sah sich genötigt, einen Korporal mit geladenem Gewehr neben einem offenen Pulverfaß aufzustellen, entschlossen, das Schiff unter Umständen in die Luft zu sprengen. In einer mit Humor wiedergegebenen Episode schildert v. Schubert eine Kundschafterreise nach Holstein im Jahre 1864, auf der er als Träger eines falschen Namens bereits in Hamburg einen fatalen »Hereinfall« erlebte. Von den kriegsgeschichtlichen Darstellungen verdienen wohl diejenigen des Jahres 1866 das größte Bemerken; sie sind außerordentlich lebensfrisch entworfen und zeichnen sich durch eine scharfe Kritik der damaligen Bundesgenossen des sächsischen Armeekorps aus, die sehr lesenswert ist. Schubert war auch der Verfasser der amtlichen Feldzugsbeschreibung: »Anteil des königlich sächsischen Armeekorps am Feldzuge 1866 in Österreich«, der ihm — wie er selbst sagt — eine Begünstigung bei der Beförderung zum Oberstleutnant brachte. Weitere kriegsgeschichtliche Darstellungen betreffen den Feldzug gegen Frankreich 1870/71, den er abermals als Generalstabsoffizier, diesmal bei der 23. Division mitmachte. Hier darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Schilderungen und Betrachtungen zur Schlacht von St. Privat der Kritik nicht standhalten dürften; sie wären am besten ungeschrieben geblieben. Doch auch der Beste kann irren, und über diesen Fehler sind die Verdienste nicht zu vergessen, die General v. Schubert seinem Fürstenhaus, seinem weiteren wie engeren Vaterlande und seiner Truppe geleistet hat!

Oberstleutnant z. D. Hübner.

Ein amerikanischer Lenkballon. Aus Newyork traf vor kurzem für den in Berlin wohnenden, auf dem Gebiet der Luftschiffahrt bekannten Hauptmann a. D. Hildebrandt ein amerikanischer Lenkballon bei der Speditionsfirma Kampe & Co. in Hamburg ein, die sich besonders mit derartigen Transporten befaßt und jegliche

Aufklärung darüber bereitwilligst kostenlos erteilt. Erbauer ist der bekannte Konstrukteur Baldwin, der auch für die nordamerikanische Regierung Militärballons geliefert hat (siehe S. 90). Wie es heißt, soll der übersandte Ballon, der mit einem Motor von Cortiss in Newyork versehen ist, zu Sportzwecken benutzt werden.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1908. Heft 12. Kavalleriebrückentrain, System Herbert. — Die charakteristischen Fehlermaße der Ausgleichsrechnung. — Festigkeitsversuche mit dem Kriegsbrückenmaterial. — Bericht über eine sechswöchentliche Studienreise im Jahre 1907. III. Skodawerke, Aktiengesellschaften in Pilsen (Forts.).

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1908. Heft 12. Politik oder Strategie? (Schluß). — Reste der Lineartaktik und Infanteriereglement. — Mehr Haubitzen! — Mannschaftshygiene.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1908. Dezember. Die neue deutsche Felddienstordnung und die Artillerie. — Ein englisches Buch über Befestigung. — Über den Kampf gegen Schildbatterien.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1908. Dezember. Inwiefern haben sich die Bedingungen des Erfolges im Kriege seit 1871 verändert? — Die Ergebnisse des französischen Generalstabswerks über 1870. — Die französischen Armeemanöver. — Die militärische Lage auf der Balkanhalbinsel.

La Revue d'infanterie. 1908. Dezember. Die japanischen Kaisermanöver 1907. — Das Gewehr der Zukunft. — Handgranaten.

Revue d'artillerie. 1908. Oktober. Das Gefecht in den Exerzier-Reglements der deutschen und französischen Artillerie. — Die Reorganisation der Artillerie. — Anwendung des Stereoskoprohrs zum Messen der Seitenwinkel. — November. Theorie des Federmanometers. — Schießstudien. — Die unabhängige Visierlinie (collimateur) beim Material 75. — Feststellung der der Sicht entzogenen Ziele mittels Fesselballons.

Revue du génie militaire. 1908. Dezember. Der Luftballon in Casablanca. — Selbsttätiger Apparat für Ballonphotographie.

Bücherschau.

Maschinengewehre, ihre Technik und Taktik. Von A. Fleck, Hauptmann und Kompagniechef im 3. Magdeburgischen Infanterie-Regiment Nr. 66. Mit zahlreichen Abbildungen und Skizzen im Text und auf 15 Tafeln. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 4,—, gebd. M 5,—.

Der auf dem Gebiet der Waffentechnik bestens bekannte Verfasser bietet in dem uns vorliegenden stattlichen Werk eine allgemeine Übersicht über die zur Zeit wichtigsten Maschinengewehrtypen und ihre technischen Einrichtungen. Es werden die Systeme von Maxim, Hotchkiss, Schwarzlose, Madsen, Bergmann, Colt, Skoda und Fitzgerald besprochen und dabei die Frage nach einem Luftschiff-Maschinengewehr aufgeworfen und zur Erörterung gestellt. Außerdem gibt das Werk zuverlässige Kunde, wie weit die Ausrüstung mit Maschinengewehren in den verschiedenen Staaten fortgeschritten ist und in welcher Weise die

taktische Verwendung der neuen Waffe bisher erfolgte und voraussichtlich erfolgen soll. Die Beigabe einer Übersicht über die Maschinengewehrliteratur der letzten Jahre ist äußerst zweckmäßig und wird namentlich bei Winterarbeiten und zur Vorbereitung für die Kriegsakademie willkommen sein. Das mit außerordentlichem Fleiß und großer Beherrschung des gesamten Stoffes verfaßte Werk ist das erste dieser Art, das die deutsche Militärliteratur aufzuweisen hat.

Handbuch für Heer und Flotte. Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandter Gebiete, unter Mitwirkung von zahlreichen Offizieren, Sanitätsoffizieren, Beamten, Gelehrten, Technikern, Künstlern usw. herausgegeben von Georg v. Alten, Generalleut. z. D. — Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1909. Deutsches Verlagshaus Bong & Co.

Der erste Band dieses Handbuchs soll demnächst erscheinen. Verzeichnis der Mitarbeiter und Textproben liegen uns vor. Danach handelt es sich um ein großzügig angelegtes Werk, mit dem der Herausgeber, der bekannte Militärschriftsteller Generalleutnant z. D. v. Alten, eine Lücke in den militärwissenschaftlichen Büchereien ausfüllen will. Die Kriegskunst zu Lande und zu Wasser hat gewaltige Fortschritte gemacht; die damit in Verbindung stehenden Gebiete der Technik und Wissenschaften sind durch zahlreiche und großartige Erfindungen erweitert. Wer darüber unterrichtet bleiben will, muß solche Kenntnisse mühsam in vielen und kostspieligen Einzelschriften zusammensuchen. Aus dem Verzeichnis ersehen wir, daß an diesem großzügig angelegten Werk 221 Mitarbeiter von Ruf tätig sind. Wir behalten uns die Besprechung des Werkes, das demnächst zu erscheinen beginnt, vor.

Taschenbuch der Kriegsflotten. X. Jahrgang 1909. Mit teilweiser Benutzung amtlicher Quellen. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 800 Schiffsbildern, Skizzen, Schattenrissen und einer farbigen Tafel. — München 1909. Verlag J. F. Lehmann. Preis gebd. M 4,50.

Neben den Schiffslisten aller Flotten, die über Größe, Panzerung, Mannschaft, Schnelligkeit usw. Auskunft geben und das Buch für jeden Politiker und Flottenfreund unentbehrlich machen, enthält das Taschenbuch photographische Bilder und Skizzen aller wichtigen Schiffe, ferner in ganz neuer Bearbeitung die Schattenrisse aller Schiffstypen. Diese Abteilung ist zumal für die Seeleute von Wert, da man vermittels dieser Schattenrisse die Schiffe von großer Ferne erkennen kann. Ein vergleichender Überblick über die verschiedenen Flotten, die Marinebudgets, die Ausgaben für Heer und Flotte, Stationsbesetzung und Flottenpläne, Marineartillerie, Werften, Rangbezeichnung usw. machen das Buch zu dem besten Führer in allen Fragen des Seewesens. In Wegfall kamen die Angaben über die Artillerie der deutschen Flotte, weil mit den neuen Schiffen neue Geschütze eingeführt werden, über die noch nichts bekannt geworden ist.

Taschenbuch für die Feldartillerie. Von Wernigk, Major und Abteilungs-Kommandeur im 2. Oberschlesischen Feldartillerie-Regiment Nr. 57. 23. Jahrgang 1909. — Berlin 1909. Königliche Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn. Preis M 2,25, in Lederb. M 2,80.

Der neue Jahrgang dieses für jeden Offizier der Feldartillerie unentbehrlich gewordenen Taschenbuchs widmet dem Schießen der Feldartillerie einen noch etwas größeren Raum als bisher, was als eine erhebliche Verbesserung zu bezeichnen ist. Von besonderer Wichtigkeit ist die eingehende Darstellung des Einschießens mit Schrapnells Bz und das Schießen gegen Augenblicksziele, wie Stäbe, Beobachtungsstellen und an bestimmten Stellen einer Straße sichtbar werdende Kolonnen in Marschformation. Auch dem Schießen und der Feuerleitung in der Abteilung ist besondere Aufmerksamkeit durch Einfügung wichtiger Veränderungen gewidmet, und die Auswahl der Schießbeispiele umfaßt alle Aufgaben, die nur immer an die Feldartillerie herantreten können. Aus der Front für die Front geschrieben ist das Taschenbuch als eine wertvolle Hilfe bei der Schießausbildung der Feldartillerie zu bezeichnen.

Waffenlehre. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Dritte Auflage. — Berlin 1908. R. Eisenschmidt.

Zu seiner vortrefflichen Waffenlehre hat der Verfasser Ergänzungshefte herausgegeben, aus denen man sich über den Stand der Waffentechnik auf dem laufenden halten kann. Es sind diesmal drei Ergänzungshefte für Feldartillerie ausgegeben worden. Das zweite Heft (Preis M 6,—) enthält neben allgemeinem die Staaten Deutsches Reich, Belgien, Bulgarien, China, England, Frankreich,

Griechenland; das dritte Heft Italien, Japan, Mexiko, Niederlande, Norwegen, Österreich-Ungarn, Persien, Portugal (Preis M 5,60) und das vierte Ergänzungsheft (Preis M 5,—) die Staaten Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Serbien, Spanien, Türkei und Vereinigte Staaten von Nordamerika. Die einzelnen Hefte sind mit vielen Abbildungen versehen, die namentlich für das deutsche Material recht zahlreich sind.

Der gleislose Kraftwagen in militärischer Beleuchtung. Für Offiziere aller Waffen des Heeres, der Marine und der Schutztruppen. Von W. Stavenhagen, königl. Hauptmann a. D. Mit einem Titelbild und elf Tafeln. Zweite durch einen Nachtrag vermehrte Auflage. — Oldenburg i. Gr. G. Stalling. Preis M 3,50, geb. M 4,50.

In der Technik des gleislosen Kraftwagens sind seit dem Erscheinen der ersten Auflage (s. Jahrgang 1907, S. 523) nennenswerte Änderungen nicht eingetreten, so daß die zweite Auflage nahezu unverändert bleiben konnte. So wurde der ersten Auflage nur eine Abhandlung über die Entwicklung des Militärkraftfahrwesens vom Herbst 1907 bis Oktober 1908 angefügt, worin außer dem Deutschen Reich auch Österreich-Ungarn, Italien, Frankreich, Großbritannien und Irland, Rußland, die Schweiz, Belgien, Dänemark und Portugal berücksichtigt werden. Außerdem wurden der zweiten Auflage zwei Tafeln hinzugefügt mit den neuen Büssing- und Daimlerwagen der deutschen Verkehrstruppen. Durch diese Ergänzungen hat das Buch an Wert sehr gewonnen und kann auf das beste empfohlen werden.

Mercedes 1909. Daimler-Motoren-Gesellschaft. Stuttgart-Untertürkheim.

Die mit stehenden vierzylindrigen, auch sechszylindringen Mercedes-Benzin-Motor betriebenen Daimlerschen Kraftwagen haben sich auf dem Gebiet der Automobilindustrie einen ersten Platz zu erhalten gewußt. Der für 1909 ausgegebene Katalog der Daimler-Motoren-Gesellschaft enthält eine mit vielen Abbildungen versehene allgemeine Beschreibung und bringt die neuesten Mercedes-Typen, die als Cardan- und als Kettenwagen zur Ausführung kommen. Der Oberbau (carosserie) ist bis zur höchsten Eleganz und Vollkommenheit ausgedehnt, aber den Ausschlag wird bei dem Kraftwagen immer der Motor geben, der beim Mercedes-Wagen nahezu unübertroffen dasteht.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 10. Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule. 1. Jahrgang. 1. Vierteljahr 1908. Nr. 1. Inhalt: Was sollen diese Mitteilungen? — Über Weitschießen. — Wertschätzung der Munition. — Zum Abschluß der Maschinengewehrfrage. — Beantwortung von Anfragen. Mit 8 Textskizzen. Erscheint vierteljährlich. Abonnement ganzjährig 3 Kr. — Wien 1908. Verlag der Streffleurschen Zeitschrift. L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 11. Die Probleme des Krieges. Von Paul Creuzinger, Oberstleutnant a. D. Zweiter Teil. Das Problem der Strategie. Zweiter Band. Mit acht Schlachtenskizzen. — Leipzig 1908. W. Engelmann. Preis geh. M 3,60, gebd. M 4,50.

Nr. 12. Nel centenario della nascita del generale Giovanni Cavalli 1808 — 1908. Fascicolo ricordo della Rivista d'artiglieria e genio. — Rom 1908. Enrico Voghera. (Der am 8. Juni 1808 geborene General Cavalli war ein hervorragender Artillerist, als Geschütz- und Geschoßkonstrukteur mit Erfolg tätig.)

Nr. 13. Zielerkundung der Artillerie. Festlegen des Erkundungsergebnisses und Übertragung desselben auf den Standpunkt des Führers und auf die Truppe. Von L. Seeger, Major im königlich bayerischen 3. Feldartillerie-Regiment. — München 1908. Th. Riedel. Preis M 0,60.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71



Kaliber und Verwundung.*)

Von W. E. Asbeek-Brusse, Hauptmann der Infanterie im niederländisch-ostindischen Heere.

Mit einem Bild.

Während der drei Jahre, die seit der Veröffentlichung des Aufsatzes über die Kaliberfrage verstrichen sind, habe ich mich mit dieser Frage weiter beschäftigt und bin zu dem Schluß gekommen, daß wir mit Rücksicht auf die Kosten, die mit der Umformung des Laufes verbunden sind, das Geschoß besser selbst verändern, da dies, wenn die nötigen Maschinen einmal angeschafft sind, meines Erachtens keine nennenswerten Kosten verursachen wird.

In der Erinnerung an eine früher mitgemachte Sauhatz kam ich auf den Gedanken, dem Geschoß eine andere Form zu geben. Bei dieser Gelegenheit bediente man sich des gewöhnlichen Beaumont-Hartbleigeschosses, an dessen Spitze eine zylinderförmige, wenige Millimeter tiefe Aushöhlung angebracht war. Die Schußwirkung auf das getroffene Schwein war sehr bedeutend. Während die Eingangswunde ziemlich klein war, war die Ausgangswunde so groß, daß man gemächlich eine geballte Faust in sie hineinlegen konnte. Der Schußkanal war trichter- bezw. kegelförmig. Die Folge des Schusses war dann auch, daß das Schwein in vollem Lauf getroffen, sozusagen im Feuer stürzte und liegen blieb.

Es scheint mir, daß die in der Geschoßspitze angebrachte Höhlung hauptsächlich die große Wirkung hervorgebracht hat und zwar aus folgenden Gründen: Da das gewöhnliche Geschoß durch die schnelle Bewegung durch die Luft eine gewisse Luftverdichtung vor seiner Spitze bekommt, fließt die Luft aus dieser Verdichtung nach hinten zurück, so daß um das Geschoß sich ein Hohlkegel befinden muß aus Luft, die nach hinten immer dünner wird, um schließlich in die Dichtheit der umgebenden Atmosphäre überzugehen.

Durch die Bewegung des Geschosses wird an der Spitze eine anhaltende Anfüllung dieser Verdichtung stattfinden, so daß man annehmen darf, daß die Verdichtung konstant bleiben würde, wenn die Geschwindigkeit unverändert bliebe. Da diese aber allmählich abnimmt, wird auch

*) Siehe Seite 433 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« VIII. Jahrgang, 8. Heft. Berlin 1905.

die Verdichtung in gleichem Maße sich verringern, jedoch wird für wenige Dutzend Meter die Abnahme nicht nennenswert sein. Befindet sich aber in der Geschoßspitze eine Höhlung, so wird in dieser die Luft ebenfalls verdichtet werden. Da diese Höhlung aber nur nach vorn offen ist, wird ein Abströmen von Luft aus ihr nicht stattfinden können, so daß, da die darin befindliche Luft von hinten her durch den Höhlungsboden festgehalten wird, während sie vorn durch die Geschoßgeschwindigkeit zusammengedrückt wird, die Spannung der Luft in der Höhlung nicht nur gleich, sondern meines Erachtens selbst größer sein wird als die Luftverdichtung an der Spitze eines nicht ausgehöhlten Geschosses. Aber selbst angenommen, die Spannung wäre in beiden Fällen dieselbe, wenn das gewöhnliche Geschoß das eine oder andere lebende Ziel trifft, dann wird dieses erst durch das Luftkissen getroffen und einigermaßen eingedrückt werden, aber im Verhältnis zur größeren oder geringeren Dichte des Ziels wird das Luftkissen noch mehr zusammengedrückt werden, wodurch stärkeres Abströmen von Luft nach hinten stattfinden wird. So besteht die Möglichkeit, daß, wenn die Geschoßspitze selbst das Ziel erreicht, die Luftmenge vor der Spitze so gering geworden ist, daß sie keinen merkbaren Einfluß auf das Eindringungsvermögen des Geschosses in das Ziel ausüben wird, es sei denn, daß dort durch die Luft ein Anfang von Gewebezerreißung stattgehabt hatte. Ich denke mir nämlich, daß der Kegel zusammengedrückter Luft einen größeren Eindruck in das Ziel machen wird als die Geschoßspitze machen würde, so daß die komprimierte Luft durch diesen kegelförmigen Raum gänzlich abströmen kann, wonach das Gewebe des Ziels im Verhältnis zu seiner Elastizität seine ursprüngliche Form wieder annehmen und das Geschoß umschließen wird. Ist das Gewebe wenig elastisch und die Kohäsion der Moleküle gering, dann kann die hier oben unter Vorbehalt erwähnte Gewebezerreißung schon stattgehabt haben vor dem Aufschlagen des Geschosses und dessen Eindringen also schon vorbereitet sein.

Betrachten wir jetzt das an der Spitze ausgehöhlte Geschoß.

Beim Treffen des auch hier anwesenden, kegelförmig abströmenden Luftkissens an der Spitze wird dieselbe Wirkung statthaben wie beim gewöhnlichen Geschoß; jedoch im Augenblick, da der Stoff des Ziels sich um das Geschoß schließt, wird sich in der Höhlung noch Luft befinden von mehr oder weniger Spannkraft, die jetzt an der Vorseite durch den Stoff des Zieles abgeschlossen wird. Beim tiefen Eindringen des Geschosses in diesen Stoff wird ein Teil davon wieder in die Höhlung eindringen, so daß die Luft darin mehr zusammengedrückt wird.

Nun läßt sich denken, daß dies Zusammendrücken mit solcher Schnelligkeit vor sich geht, daß die Spannkraft dieser Luft auf mehrere Atmosphären steigt und einen starken Druck auf die Wände der Höhlung ausübt, so daß sie nachgeben und mit einer gewissen Kraft zerrissen werden, und deshalb als einzelne Geschosse betrachtet werden können, die ebenfalls ihre vernichtende Wirkung entfalten. Die nach vorn gerichtete Geschoßkraft, die Kraft, die als Folge der ogivalförmigen Spitze entsteht, die rotierende Kraft, und last not least die hier oben erwähnte Sprengkraft der Höhlungsluft werden jetzt den Sprengteilchen sowie den getroffenen Zielteilen wiederum eine derartige Richtung geben, daß ein kegelförmiger Schußkanal entsteht. Werden jetzt beim Eindringen Knochen und andere feste Teile getroffen, dann werden die abgerissenen Stücke und Splitter dieselbe Neigung besitzen und somit die Vernichtungsarbeit größer machen.

Ich habe versucht, mir auf diese Weise die wahrgenommene Schußwirkung zu erklären. Sehr angenehm wird mir eine auf guten Gründen beruhende Widerlegung sein, da man zweifellos durch den Widerspruch der Meinungen am ehesten die richtige Klärung finden wird.

Der hier erreichte Erfolg ist also größer als bei dem gewöhnlichen Beaumont-Geschoß (sonst würde man doch wohl nicht diese Änderung bei der oben erwähnten Sauhatz angebracht haben); aber jetzt fragt es sich, ob diese Methode auf unsere heutigen Geschosse angewandt werden kann. In gleicher Form keinenfalls, denn wir würden folgendes Ergebnis haben. Angenommen unser gegenwärtiges Mantelgeschoß würde an der Spitze mit einer Höhlung von ungefähr 6 mm Querschnitt und ± 3 mm Tiefe ohne Mantel versehen. Wir wissen, daß als Folge des großen Drallwinkels bei unseren modernen Gewehren das Geschoß mit einem Mantel bekleidet sein muß, um zu verhindern, daß die durch das Hineinpressen des Geschosses in die Züge entstandenen kleinen Erhöhungen von dem eigentlichen Geschoß abgerissen werden, oder mit anderen Worten, um zu verhindern, daß das Geschoß über die Züge fliegt. Welche Kräfte nun wirken hierbei auf das Geschoßmaterial?

Die bei der Pulververbrennung entstehenden Gase dienen nicht allein dazu, dem Geschoß eine gewisse Geschwindigkeit zu geben, sondern auch um die verschiedenen Widerstände in der Seele zu überwinden. Diese Widerstände sind hauptsächlich der Trägheitswiderstand, der Widerstand der Hülsenklemmung auf das Geschoß, der Widerstand als Folge des Einpressens des Geschosses in die Züge; der Reibungswiderstand in der Seele und der Widerstand, verursacht beim Beginn der rotierenden Bewegung.

Der Trägheitswiderstand ist abhängig von der Masse bezw. vom Gewicht des Geschosses, da Masse $= \frac{\text{Geschoßgewicht}}{\text{Beschleunigung} \cdot \text{Schwerkraft}}$ ist. Da aber mit dem Geschoßquerschnitt auch die Druckfläche der Pulvergase zunimmt, ist hier für den Trägheitswiderstand nur das Geschoßgewicht pro Flächeneinheit, d. i. die Querschnittsbelastung oder die Metallbeschwerung von Belang, und die ist $= \frac{p}{\pi r^2}$, wenn p das Gewicht und 2 r das Kaliber des Geschosses angibt.

Der Hülsenklemmungswiderstand ist von der Kraft abhängig, womit die Hülse das Geschoß einklemmt und von dem Reibungskoëffizienten zwischen Hülseninnenfläche und Geschoßoberfläche.

Der Widerstand als Folge der Einpressung des Geschosses in die Züge ist abhängig von der Zahl der Züge, ihrer Breite und Tiefe, dem Drallwinkel der Züge, den Maßen und Einrichtungen des Gleitmaterials und vor allem von der Beschaffenheit des Materials selbst, denn je härter das Material ist, desto größer ist unter übrigens gleichen Umständen der Widerstand beim Eindringen in die Züge.

Der Reibungswiderstand, der durch die Reibung der kleinen Geschoßerhöhungen gegen die Seiten der Züge entsteht, ist außer von dem Reibungskoëffizienten allein von der Größe des auf das Geschoß wirkenden Gasdrucks abhängig und von dem Drallwinkel, während Zahl und Form der Züge einflußlos sind. Folglich können wir uns zur Berechnung dieses Widerstandes den Gasdruck wirkend denken auf nur eine Erhöhung, die die Gesamtheit aller Erhöhungen vorstellt.

Nennen wir jetzt die Kraft der Pulvergase nach Überwindung des Trägheits- und Klemmungswiderstandes K und den Drallwinkel der Züge α, dann wirkt die Kraft K auf den Boden des Geschosses, dessen Oberfläche $= \pi r^2$ ist. Nun können wir diese Oberfläche in drei Teile zerlegen, nämlich:

1. Einen Teil a, der zu der Bleisäule gehört, die an der Vorderseite unbemantelt ist.
2. Einen Teil b, der zu dem an der Vorderseite von dem Geschoßmantel abgeschlossenen Bleimantel gehört.
3. Einen Teil c, der zu den in den Zügen befindlichen Erhöhungen gehört.

Da auf die Querschnittseinheit des Geschosses eine Kraft $\frac{K}{\pi r^2}$ wirkt, so wird auf jeden dieser Teile eine Kraft von bezw. $\frac{a K}{\pi r^2}$, $\frac{b K}{\pi r^2}$, $\frac{c K}{\pi r^2}$ wirken.

Die Teile b und c sind infolge der Ummantelung untrennbar miteinander verbunden, so daß wir diese Teile als ein Ganzes betrachten können, worauf eine Kraft $\frac{(b + c) K}{\pi r^2} = P$ wirkt.

Diese Kraft nun wird den erwähnten Geschoßteil (b + c) in der Richtung der Seelenachse gerade nach vorn treiben. Hierbei stößt die Erhöhung auf dem Geschoß gegen die Seiten der Züge; demzufolge wird diese Erhöhung nicht in der Richtung von P, sondern in der der Züge vorwärtsgehen und wird P also zerlegt in zwei Kräfte $P \cos \alpha$, durch welche die Erhöhung vorwärts getrieben wird, und $P \sin \alpha$, mit welcher die Erhöhung gegen die Seiten der Züge angedrückt wird. Diese letztere Kraft erzeugt demnach einen Reibungswiderstand, der der Bewegungsrichtung entgegengesetzt ist. Wenn nun μ den Reibungskoëffizienten andeutet zwischen Mantel- und Laufmetall, dann wird die Größe des Reibungswiderstandes $= \mu P \sin \alpha$ sein. Die Resultante der beiden Kräfte in und entgegengesetzt der Richtung des Zuges wird also sein

$$P' = P \cos \alpha - \mu P \sin \alpha = P (\cos \alpha - \mu \sin \alpha).$$

Je größer deshalb der Drallwinkel und der Reibungskoëffizient, desto kleiner ist diese Resultante P'. Mit Rücksicht auf die Rotation muß man α wohl ziemlich groß annehmen, so daß es erwünscht ist, μ in jedem Fall möglichst klein zu machen, damit der Kraftverlust nicht allzu sehr zunimmt. Die Kraft P' wirkt aber nicht in der Richtung der Seelenachse, sondern in der Zugrichtung. Um nun zu bestimmen, wie groß die Kraft ist, womit der Geschoßteil (b + c) in der Richtung der Seelenachse vorwärtsgeht, müssen wir P' wiederum in zwei Komponenten P_1 und P_2 zerlegen, wovon dann

$$P_1 = P' \cos \alpha = \cos \alpha (P \cos \alpha - \mu P \sin \alpha) = P (\cos^2 \alpha - \mu \sin \alpha \cos \alpha) =$$
$$P (\cos^2 \alpha - {}^1/_2\, \mu \sin 2 \alpha) \text{ und}$$

$$P_2 = P' \sin \alpha = \sin \alpha (P \cos \alpha - \mu P \sin \alpha) = P (\sin \alpha \cos \alpha - \mu \sin^2 \alpha) =$$
$$P\ {}^1/_2 \sin^2 \alpha - \mu \sin 2 \alpha).$$

P_1 ist dann die Kraft, wodurch die geradlinige Vorwärtsbewegung

erzeugt wird, P_2 die Kraft, die tangential zur Geschoßoberfläche wirkt und die rotierende Bewegung hervorbringt.

Der Kraftverlust in der Richtung der Seelenachse ist deshalb

$$P - P(\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha) = P(1 - \cos^2\alpha + \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha) = P(\sin^2\alpha + \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha).$$

Auch hieraus folgt zweifellos, daß der Kraftverlust desto größer sein wird, je größer α und μ sind.

Betrachten wir jetzt die Kraft $P \sin \alpha$ noch einmal näher. Dies ist die Kraft, womit die Geschoßerhöhung gegen die Seiten der Züge gedrückt wird, vorgestellt durch einen Zug. Je nach der Zahl der Züge wird dieser Druck verteilt werden über mehrere Punkte in der Seele und also auch an jedem Punkt der Druck verhältnismäßig kleiner sein. Ist n die Zahl der Züge, dann wird der Druck pro Zug $\frac{P \sin \alpha}{n}$ sein; ist m die Zahl der Oberflächeneinheiten, dann ist pro Einheit der Druck $\frac{P \sin \alpha}{n\, m}$.

Wir haben soeben angenommen, daß die Teile b und c mittels des Mantels unverrückbar miteinander verbunden sind. Jetzt wollen wir annehmen, der Mantel wäre nicht da, so daß nur Blei in den Zügen eingeschlossen ist, dann müssen wir die zwei Teile b und c betrachten, als wären sie nur durch die Kohäsion zwischen den Molekülen verbunden.

Auf b wirkt dann allein in der Richtung der Seelenachse die Kraft $\frac{b\,K}{\pi\, r^2}$ und auf c die Kraft $\frac{c\,K}{\pi\, r^2}$.

Überall, wo wir auf das in die Züge gepreßte Material eine Kraft P haben wirken lassen, wirkt also nur eine Kraft $\frac{c\,K}{\pi\, r^2}$. Die Kraft, womit c in geradliniger Richtung vorwärts gedrückt wird, ist also nicht $P(\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha)$, sondern nur $\frac{c\,K}{\pi\, r^2}(\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha)$.

Ein Metallstäbchen mit einem Querschnitt von der Größe der Einheit der Bodenoberfläche wird also an der Erhöhung beeinflußt werden von einer Kraft $\frac{K}{\pi\, r^2}(\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha)$ und wenn seine Masse q ist, eine Beschleunigung bekommen $= \frac{K(\cos^2\alpha - \tfrac{1}{2}\mu \sin 2\alpha)}{q\,\pi\, r^2}$. Ein gleiches Stäbchen von dem Teil b würde eine Beschleunigung erhalten $= \frac{K}{q\,\pi\, r^2}$.

Lägen diese beiden Stäbchen jetzt frei nebeneinander, ohne irgend welche Reibung, dann würde also das letzterwähnte Stäbchen eine größere Geschwindigkeit bekommen als das erste. In dem Geschoß nun liegen diese beiden Stäbchen nicht frei nebeneinander, sondern werden durch die molekulare Anziehungskraft miteinander verbunden.

Wenn nun diese Anziehungskraft geringer ist als der Unterschied zwischen den auf beide Stäbchen wirkenden Kräften, dann wird das Stäbchen b noch eine größere Beschleunigung bekommen als das Stäbchen c und werden beide also voneinander getrennt werden.

Hier aber haben wir auch noch den Druck von den Erhöhungen auf die Seiten der Züge zu berücksichtigen. Dieser Druck ist bei der Kraft $\frac{c\,K}{\pi\,r^2}$ gleich der Kraft $\frac{c\,K \sin\alpha}{n\,m\,\pi\,r^2}$ und von einem Stäbchen mit einem Querschnitt von der Größe der Einheit der Bodenoberfläche $= \frac{K \sin\alpha}{n\,m\,\pi\,r^2}$.

Diese Kraft wirkt senkrecht auf die Richtung der Züge, also auch in dieser Richtung werden die Moleküle auseinander gerückt werden.

Die Stäbchen werden folglich voneinander getrennt werden, wie denn auch die Erfahrung lehrt, da man sonst den Mantel gewiß nicht angewandt haben würde, um dies zu verhindern.

Auch die tangentiale Kraft $P\,(^1/_2 \sin 2\,\alpha - \sin^2 \alpha)$, die hier jetzt wird $\frac{K\,(^1/_2 \sin 2\,\alpha - \mu \sin^2 \alpha)}{n\,m\,\pi\,r^2}$, trägt das ihrige hierzu bei.

Betrachten wir jetzt den Teil a mit Rücksicht auf den fest verbundenen Teil b + c.

Die Kraft, die auf a nach vorwärts wirkt, ist $\frac{a\,K}{\pi\,r^2}$; ein Stäbchen mit einem Querschnitt von der Größe der Einheit der Bodenoberfläche bekommt also, wenn auch hier q die Masse ist, eine Beschleunigung $\frac{K}{q\,\pi\,r^2}$.

Die Kraft, womit der Teil b + c in derselben Richtung getrieben wird, ist durch die feste Verbindung $\frac{K\,(\cos^2 \alpha - {}^1/_2\,\mu \sin 2\,\alpha)}{\pi\,r^2}$ Einheit des Querschnitts, so daß die Beschleunigung eines solchen Stäbchens sein wird $\frac{K\,(\cos^2 \alpha - {}^1/_2\,\mu \sin 2\,\alpha)}{q\,\pi\,r^2}$.

Die auf c wirkenden Kräfte wirken aber auch auf b + c.

Wenn wir hier jetzt genau dieselbe Betrachtung anstellen wie oben bei b und c, dann muß, da hier die Stäbchen der verschiedenen Teile nur durch die molekulare Anziehungskraft zusammengehalten werden und der Geschoßkern als vollkommen homogen betrachtet werden kann, auch hier das Ergebnis dasselbe sein wie soeben bei dem Nichtgebrauch des Mantels, und also der Teil a eine größere Beschleunigung bekommen als b + c. Die Folge hiervon ist also, daß der Bleikern a in bezug auf den übrigen Teil des Geschosses eine gewisse schnellere Bewegung erhält.

So ist es möglich, daß dieser kleine Zylinder nicht nur die Höhlung an der Vorderseite des Geschosses gänzlich füllt, sondern sogar über die Spitze hinausragt, vielleicht selbst vor der übrigen Geschoßmasse herfliegt.

Meiner Meinung nach wird dadurch der beabsichtigte Zweck, nämlich die starke Kompression der Luft, durchaus nicht erreicht; wohl aber erreicht man, wenn der Kernteil über die Spitze hinausragen bleibt, beim Aufschlagen, eine Pilzform dieses über die Spitze hinausragenden kleinen Zylinders, ein Ergebnis, das nach der Erklärung auf dem internationalen Friedenskongreß im Haag verboten ist.

Das Vorhergehende muß bei Mantelgeschossen, die an der Spitze Einschnitte oder Abteilungen tragen, mehr oder weniger der Fall sein, so daß auch diese zu de[illegible]tenen Geschossen gezählt werden müssen.

Ehe wir aber fortfahren mit der Änderung unseres Geschosses, möchte ich noch einen Augenblick verweilen bei den obenerwähnten Worten: »vielleicht selbst vor der übrigen Geschoßmasse herfliegt«.

In »Het Indisch-Militair-Tydschrift«, Jahrgang 1906, Seite 57 ff. finde ich einen Bericht über ein sehr merkwürdiges Duell mit einem besonders darauf gegründeten Versuch. Da steht:

> »Beide Soldaten gebrauchten scharfe Patronen Nr. 1, wovon die Geschosse mit der Spitze nach hinten in die Hülse gesteckt waren, während übrigens der Stahlmantel an der Hinterseite, jetzt Vorderseite, soweit weggenommen war, daß das Blei, das einen Kreuzschnitt trug, frei zutage lag.
>
> Ein Versuch, an der Stelle des Verbrechens vorgenommen, erwies sofort, daß eine Patrone, auf diese Weise abgeschossen, schon in der Entfernung von 6 m (Abstand der Duellanten) zwei Schußlöcher ergab.«

Der Versuch wurde mit vier in gleicher Weise vorbereiteten Patronen, aber ohne Kreuzschnitt, fortgesetzt. »Sie erzeugten alle nur ein Loch, das mit Ausnahme des vierten nur durch seine Größe sich von dem normalen Schußloch unterschied. Der vierte Schuß ergab ein länglich queres Loch. In den aufeinander folgenden Scheiben wurde von diesem Geschoß nichts gefunden, dagegen machten die drei anderen in der zweiten Zinkscheibe auch nur ein Loch, aber größer als in der ersten, während die Löcher in der dritten Scheibe auf eine starke Zersplitterung hinwiesen. Wenigstens fand man in dieser letzten Scheibe außer einigen Eindrücken bezw. 4, 5 und 7 Löcher, namentlich ein großes Loch, um das kleinere Löcher gruppiert waren.

Von einem der Geschosse wurde der Vorderteil des Stahlmantels eingedrückt, übrigens aber unbeschädigt vorgefunden. Es erwies sich, daß es mit der Spitze nach vorn in das hinter den Zinkscheiben aufgestellte Brett gedrungen war. Dies Mantelstück war gut 2 cm lang (normale Länge gut 3 cm), so daß davon ein oder mehrere Stücke abgerissen sein mußten. Das Blei hatte den Mantel gänzlich losgelassen,*) weshalb mir die Unterstellung nicht gewagt erscheint, daß das Blei des Geschosses das große Loch gemacht hatte, die Stücke des Stahlmantels die kleinen Löcher; Bleizersplitterung wurde wenigstens nicht festgestellt.

Nach obigem Verbrechen hatte man bei näherer Untersuchung in einem der Geschoßlöcher in der Tür ein Bleistück gefunden, viel leichter und kleiner als das Blei eines gewöhnlichen Geschosses, jedoch sicher abstammend von unserer Patrone. Dies Stück Blei hatte nämlich dasselbe spezifische Gewicht und trug deutlich das kleine Grübchen, das man nach Entfernung des Stahlmantels auf dem Bleikern findet.

Der Versuch wurde mit fünf Patronen fortgesetzt mit umgekehrtem und mit einem Kreuzschnitt versehenen Geschoß. Bei dem siebenten und neunten Schuß wurden bezw. in der vordersten Zinkscheibe drei und zwei Löcher festgestellt, nämlich bei dem siebenten zwei runde und ein längliches, bei dem neunten ein rundes und ein längliches Loch. Es sei hier aber darauf hingewiesen, daß mit ziemlich großer Wahrscheinlichkeit, ja Sicherheit, angenommen werden kann, daß eines der zwei runden Löcher des siebenten Schusses von einem früheren Schusse, vermutlich von dem fünften, herstammen mußte, weil meines Erachtens diese Dreiteilung vor

*) Ich unterstreiche.

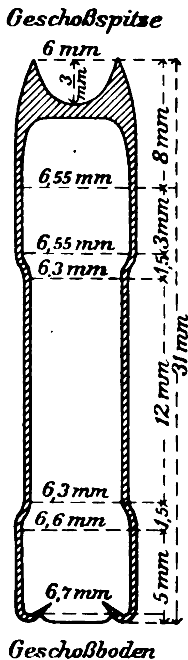
dem Aufschlagen theoretisch nicht zu erklären ist; weil ferner auch der fünfte Schuß dasselbe länglich quere Loch zeigte, wie der siebente und neunte, und endlich weil dieses runde Loch sich an dem Scheibenrande befand in einer Falte und infolgedessen wahrscheinlich nicht eher bemerkt war.

Dieser Versuch bestätigte also, daß ein in obiger Weise verändertes Geschoß unseres Gewehrs zwei Löcher machen kann.«

Da nun hier an der Spitze noch der volle Mantel vorhanden war, wird diese Erscheinung viel eher auftreten bei dem von mir betrachteten veränderten Geschoß, so daß ich hieraus den Schluß ziehen zu dürfen glaube, daß hierbei das vermutete Ergebnis wirklich in die Erscheinung treten wird und zwar mit nachstehenden Folgen:

1. Der ausgestoßene, nicht rotierende Bleikern wird durch den Luftwiderstand an der Spitze aufgehoben werden, wodurch dem Geschoß eine sehr willkürliche Bewegung mitgeteilt werden wird, während es auch keine lange Flugbahn haben wird.

2. Der übrige hohle Teil des Geschosses hat allerdings eine rotierende Bewegung, jedoch, da die Metallbeschwerung bei gleichem Querschnitt durch den Metallverlust bedeutend verringert ist, so wird er eine starke Verlangsamung durch den Luftwiderstand erfahren. Dieser wird übrigens sehr unregelmäßig auf das Geschoß wirken als Folge der Aushöhlung in der Längsachse, wodurch die Bahn also krummer werden wird, und das Geschoß eine sehr willkürliche Schaukelbewegung in seiner Bahn bekommen wird, zwei Gründe, die die Zahl der Treffer sehr drücken werden.



Möglicherweise sind hier noch viele Faktoren unbeachtet geblieben, die ihren Einfluß auf breite Geschoßteile ausüben und die unregelmäßige Bewegung bedeutend steigern, allein ich glaube hinreichend gezeigt zu haben, daß allein einer Aushöhlung an der Spitze unseres Geschosses entschieden abgeraten werden muß.

Doch aber meine ich in dieser Richtung die Lösung der Frage suchen zu müssen. Deshalb mache ich den Vorschlag, dem Geschoß folgende äußere Form zu geben.

1. Die ogivale Spitze werde soweit abgeflacht, daß die Vorderfläche einen Durchmesser von 6 mm bekommt, während zugleich diese Vorderfläche eine kugelförmige Höhlung von 3 mm Tiefe erhält. Als Folge hiervon muß auch die Mantelform an der Vorderseite geändert werden, nämlich so, wie es im nebenstehenden Bild durch den schraffierten Teil angegeben ist. Den Vorderteil des Mantels verfertige man aus massivem Stahl, um zu verhindern, daß die Spitze beim Aufschlagen die eine oder andere Formveränderung erleidet oder durch hohen Luftdruck auseinandergerissen wird, worauf wir sogleich näher eingehen werden.

2. Da in dem Vorhergehenden meiner Meinung nach bewiesen ist, daß es erwünscht ist, die Rotationsgeschwindigkeit des Geschosses zu steigern, was bei einem Gewehr mit gegebenem Drallwinkel allein durch Erhöhung von V_0 möglich, so kann dies allein durch Vermehrung der

Pulverladung und durch Verringerung der zum Einpressen des Geschosses in die Züge und der zur Überwindung des Reibungswiderstandes zwischen Geschoß und Seele nötigen Kraft geschehen. Dieser Forderung kann man dadurch genügen, daß man das untere Ende des Geschosses so ändert, daß das Geschoßmaterial nur ungefähr zur Länge eines halben Zentimeters in die Züge gepreßt wird statt ungefähr 2 cm wie jetzt.

Da ohne weitere Änderungen jetzt die Möglichkeit besteht, daß das Geschoß nicht mehr rein zentriert durch den Lauf fortbewegt wird, so ist es erwünscht, wie das ja auch bei den modernen Artilleriegeschossen der Fall ist, da wo der zylinder- (kegel-) förmige Teil in den ogivalen Teil des Geschosses übergeht, eine Metallzentrierung anzubringen in Übereinstimmung mit dem über die Felder gemessenen Kaliber oder, was vielleicht noch besser ist, etwas größer als die Kaliber, um bei einigermaßen engem Lauf mit Rücksicht auf die Toleranz das Metall auch da in die Züge dringen zu lassen und dadurch bei einigermaßen weitem oder ausgeschossenem Lauf noch eine reine Zentrierung bewirken zu können.

Von Nichtzentrierung oder Schaufeln des Geschosses wird dann keine Rede, oder doch sehr wenig, sein können. Wird nun die Zentrierung ebenfalls innerhalb gewisser kleiner Grenzen gehalten, dann wird zwischen dieser und dem alleruntersten Teil, den wir den Leitring nennen könnten, ein ziemlich großer Teil der Geschoßoberfläche liegen, der die Seele nicht berührt und daher weder Reibung noch Reibungswiderstand erzeugt, so daß hierfür auch keine Pulvergaskraft in Anspruch genommen wird. Auch wird viel weniger Metall in die Züge gepreßt werden, weshalb auch dafür viel weniger Kraft nötig sein wird. So steht bei derselben Pulverladung wie früher mehr Gasdruck zum Forttreiben des Geschosses zur Verfügung, so daß auch dadurch die V_0 mehr oder weniger gesteigert wird und dem zufolge auch die tangentiale Rotationsgeschwindigkeit.

Betrachten wir jetzt das Geschoß bei seiner Bewegung durch die Luft.

Da hier die Geschoßgeschwindigkeit auf kurzen Entfernungen bedeutend größer als 500 m bleibt (die Geschwindigkeit der Luftmoleküle) so tritt auch hier eine Kopfwelle auf. Durch die Versuche von Professor Mach ist erwiesen, daß sich vor der Geschoßspitze eine starke Luftverdichtung befindet, wenn die Geschwindigkeit mehr als 500 m ist.

Herr Krediet, Lehrer an der königlichen Militärakademie in Breda, hat berechnet, daß diese Verdichtung bei einer Geschwindigkeit von $\pm$ 700 m etwa 3 Atmosphären beträgt. Die Versuche von Professor Mach dehnten sich nicht nur auf Spitzgeschosse, sondern auch auf Geschosse mit verschieden geformtem Vorderteil aus und bei allen war die oben erwähnte Erscheinung gleich gut wahrzunehmen.

Betrachtet man Professor Machs Photographien, dann sieht man diese Kopfwelle bei allen Geschossen in der Form eines Kegels, dessen Kopfwinkel von der Geschoßgeschwindigkeit abhängig ist, während seine Spitze nicht spitz, sondern abgerundet ist.

Obschon das von mir geplante Geschoß an der Vorderseite abgeflacht ist, wird im Zusammenhange mit obigem doch ein an der Vorderseite abgerundetes Luftkissen vor dem Geschoß entstehen, während die Spannung in dem Kissen und der dahinter befindlichen Höhlung nicht viel verschieden sein wird von der bei dem gewöhnlichen Geschoß.

Beim Aufschlagen auf den menschlichen Körper wird also zunächst das Luftkissen mit seiner ziemlich großen Spannung den Körper treffen, und da dieser Druck auf einen kleinen Teil des Körpers plötzlich aus-

geübt wird, so wird dies eine Zerreißung der dortigen Gewebe verursachen können, wenigstens doch einen starken Eindruck. Schlägt nun aber das Geschoß selbst auf, dann wird jetzt in dem durch das Geschoß und den Körper eingeschlossenen Raum ein Luftdruck vorhanden sein, anfänglich gleich dem Druck in dem Luftkissen, der allmählich, durch die Verkleinerung dieses Raumes sich vergrößernd, schließlich, falls die Gewebe nicht schon zerrissen sind, deren Zerreißung herbeiführen muß. Da der Druck eines in einem bestimmten Raum eingeschlossenen Gases sich nach allen Richtungen gleichmäßig fortpflanzt, so werden auch hier die verschiedenen Kräfte ihren Druck sozusagen radial ausüben. Die Rotation des Geschosses trägt außerdem das ihrige in tangentialer Richtung bei, so daß auch hier sehr wahrscheinlich die weichen Körpergewebe radial vorwärts getrieben werden und der Schußkanal mehr oder weniger Kegelform haben wird.

Während bei dem oben besprochenen ausgehöhlten Bleigeschoß durch die Kraft der zusammengepreßten Luft ein Teil der Spitze zersplittert wurde, ist dies bei dem von mir geplanten Geschoß nicht möglich, weil der Mantel an der Vorderseite aus massivem Stahl verfertigt ist, so daß keineswegs im Widerspruch mit irgend einer Konvention gehandelt wird und daher meiner Meinung nach der Gebrauch nicht auf prinzipielle Beschwerden stoßen kann.

Dennoch ist es erwünscht, hier zu erwägen, was man gegen etwaige ballistische Schwierigkeiten tun kann.

Infolge der Höhlung sowie der Verstärkung durch eine größere Menge Stahl an der Vorderseite wird, wenn das Geschoß gleiche Länge behält, eine gewisse Menge Bleilegierung weniger gebraucht werden, wodurch das Geschoß leichter wird und deshalb die Querschnittsbelastung kleiner, was sicherlich nicht förderlich ist für die Vorwärtsbewegung des Geschosses, da zur Verminderung des Luftwiderstandes die Metallbelastung möglichst hoch sein muß.

Da Wolfram aus verschiedenen technischen und finanziellen Gründen nicht gebraucht werden kann, so kann dieser Nachteil allein durch Verlängerung des Geschosses ausgeglichen werden. Bei dieser Verlängerung entsteht aber die Möglichkeit, daß die Luftwiderstandsresultante an einem anderen Punkt der Längsachse angreift und zwar näher bei der Spitze, wodurch auch die Kraftkuppelung geändert wird, so daß auch die Rotationsgeschwindigkeit vergrößert werden muß, um die Geschoßachse so viel als möglich tangential zur Flugbahn zu halten. Wir haben aber bereits gesehen, daß durch die Formveränderung des Geschosses V_0 größer wird und also auch die Rotationsgeschwindigkeit, so daß möglicherweise dadurch der entstandene Nachteil ausgeglichen wird. Sollte das nicht der Fall sein, dann würde dies noch erreichbar sein durch eine geringe Vermehrung der Pulverladung.

Es scheint mir, daß durch diese Änderung an dem Geschoß seine Verwendungsfähigkeit zunehmen wird, vor allem auf kurzen Entfernungen.

Erstens nämlich ist die Anfangsgeschwindigkeit bei dem niederländischen modernen Kriegsgewehrgeschoß 731 m, die durch die oben auseinandergesetzte [illegible] lerung entschieden größer werden wird und daher auch [illegible] Kraft beim Aufschlagen aufs Ziel. Zweitens wird das G[illegible] iner Abplattung weniger leicht eindringen,

wodurch also plötzlich mehr Widerstand entstehen und die Rotation mehr in Wirkung treten kann. Da die Rotationsgeschwindigkeit bei einem beliebigen Geschoß viel langsamer abnimmt als die Schnelligkeit, so wird also durch die Abplattung die Möglichkeit auch größer sein, daß der Einfluß der Rotation sich mehr bemerkbar macht.

In der Erwägung, daß bei allen solchen Problemen, wie das vorliegende, theoretische Betrachtungen allein unzureichend sind, häufig Hoffnungen wecken, die der praktischen Erfahrung nicht entsprechen, und außerdem durch das Übersehen verschiedener Faktoren unrichtig sein können, so scheint es mir sehr wünschenswert, auf dem Wege des praktischen Versuchs den gewünschten Erfolg zu erreichen.

Möge dieser Artikel dies zur Folge haben.

Die neueren optischen Beobachtungs- und Richtmittel der Feldartillerie in ihrem Einfluß auf das Auge.

Von Dr. med. et phil. A. Seitz, Oberstabsarzt im königlich bayerischen 3. Feldartillerie-Regiment.

Die Fortschritte der Glastechnik und damit die Verbesserung der optischen Instrumente und deren Leistungen brachten neue Formen von Beobachtungsinstrumenten in Gestalt der Prismenfernrohre, deren kleines Modell der bekannte Feldstecher oder das Doppelfernrohr und das große Modell, das Scherenfernrohr ist; ferner kam in der letzten Zeit noch das Zielfernrohr zur Einführung. Bei den vielen widersprechenden Urteilen und manchmal auch falschen Ansichten über die Wechselwirkung zwischen Auge und Fernrohr will ich im folgenden die dafür geltenden optisch-physiologischen Überlegungen und deren Resultate in bezug auf die genannten drei Instrumente darlegen.

Ich darf wohl zunächst in Kürze daran erinnern, daß das Objektiv aller drei Instrumente ein Bild entwirft, welches durch ein entsprechend angeordnetes Prismensystem umgekehrt und durch ein dem Mikroskopokular ähnliches astronomisches Okular betrachtet wird. Auf diese Weise verlegen wir, um mich so auszudrücken, die Wahrnehmung äußerer Gegenstände in die Nähe und zwar in das Fernrohr direkt selbst hinein.

Die Abbildung ferner und relativ naher Gegenstände erfolgt in gleicher Schärfe ohne Rücksicht auf deren Tiefenunterschied in der sogenannten Brennebene des Objektivs, die ihrerseits dann durch das Okular betrachtet, wieder ein annähernd ebenes Bild liefert. Das im Okular entstehende Bild muß bekanntlich entsprechend der Sehschärfe des Beobachters scharf eingestellt werden. Ist dies geschehen, so zeigt eine weitere Überlegung,

1. daß ich das im Fernrohr entstehende Bild als in nächster Nähe vom Auge befindlich annehmen kann, oder
2. imstande bin, es virtuell weit hinaus zu projizieren.

Im ersteren Fall zwinge ich direkt mein Auge, sich für die Nähe einzustellen und im zweiten Fall gebe ich ihm die Freiheit und Un-

gezwungenheit des Blickes in die Ferne, wie beim Sehen in die Weite mit unbewaffnetem Auge. Doch erfordert das von uns erstrebte genaue Sehen im Gelände und besonders in dessen Tiefe noch ein mit dem ersten verbundenes zweites Fernrohr mit parallelen Sehachsen, das erst, je nach seinem Objektivabstand, das stereoskopische oder körperliche Sehen vermittelt; denn monokulare Fernrohre sind nicht imstande, ein körperliches Bild zu geben, da ihnen naturgemäß der sogenannte parallaktische Winkel fehlt; was wir als anscheinend perspektivisch im monokularen Fernrohr sehen, ist lediglich ein Produkt der Erfahrung und Überlegung.

Im Doppelfernrohr bleibt zwar jedes der beiden Bilder im monokularen Sehen flächenhaft, aber binokular betrachtet und besonders mit Vergrößerung verstärkt, tritt der stereoskopische Effekt sofort auf, aus Gründen der Verschiebung des Gesichtswinkels für einzelne Gegenstände des Gesichtsfeldes (parallaktischer Winkel).

Doch wissen wir, daß man nicht sofort beim Durchblicken durch ein Fernrohr ein klares Bild hat; daß dies nicht immer und gleich der Fall ist, hat seine Ursache darin, daß das Auge selbst ein optischer Apparat ist, dessen ihm eigene teilweise variable Brennweite erst mit der festen des Objektivs und des Okulars im Feldstecher in Einklang gebracht werden muß, um zu dem gewünschten Resultat, nämlich einem klaren und scharfen Bild zu gelangen. Diese Erörterungen waren notwendige Voraussetzungen für die nun kommende Behandlung der eigentlichen Frage, wie sie im Titel aufgeworfen ist.

Zunächst prüfen wir, welche Faktoren auf das Auge beim Fernrohrgebrauch Einflüsse ausüben können; diese wären a) außerhalb, b) innerhalb des Instruments zu suchen. Die äußeren Faktoren beschränken sich auf tellurische Umstände, wie z. B. grelles Licht, Nebel, Dunkelheit, und stehen wir diesen Dingen bis zu einem gewissen Grade machtlos gegenüber; gegen allzu grelles Licht können wir Blendgläser vor das Okular setzen, zur besseren Wahrnehmung in der Dämmerung die Lichtstärke des Feldstechers durch Anwendung großer Objektive tunlichst vermehren, das Auge selbst paßt sich vermöge der automatisch und unabhängig von uns sich erweiternden und verengernden Pupille möglichst gut den einzelnen Helligkeitsstufen an.

Die inneren Faktoren können 1. in unvollkommen ausgeführter Optik, mangelhafter Zentrierung, fehlerhafter Prismenstellung liegen; solche Fehler technischer Art dürften heutzutage ausgeschlossen sein. 2. Der Haupteinfluß, den das optische Instrument aufs Auge ausüben kann, beruht in der Wechselwirkung zwischen deutlicher Wahrnehmung des Fernrohrbildes und der Funktion des Auges dabei; diese beiden in Einklang zu bringen nennen wir das Einstellen des Bildes. Blicken wir durch das Fernrohr, so finden wir scheinbar in einer gewissen Entfernung das vergrößerte Landschaftsbild, das wir, ohne besondere Einbildung uns sowohl als in nächster Nähe befindlich vorstellen, als auch beliebig weit hinaus ins Gelände projizieren können. Zeichen dafür ist die Labilität der scharfen Einstellung, während eigentlich ja doch nur eine einzige gültige Stellung des Okulars vorhanden sein dürfte; allein das Auge durchläuft vermöge seiner Akkommodation zwischen kürzester Sehweite für die Nähe und der Unendlichkeit alle Stufen, die in den verschiedenen Einstellungen aufs gleiche Objekt zum Ausdruck kommen können.

Es bleiben nach diesen nun zwei Möglichkeiten für das Auge bei der Einstellung übri[illegible] [illegible]s Auge sieht das Bild des Objekts im Fernrohr gewissermaß[illegible] nochmals zum Anschauungsobjekt machend,

oder 2. das Auge verlegt das Bild aus dem Fernrohr ins Freie hinaus, etwa wie wenn wir durch ein leeres Rohr oder die hohle Hand nach entfernten Gegenständen blicken.

Es ist bekannt, daß angestrengtes Sehen in die Nähe verbunden mit der Wahrnehmung und Unterscheidung kleiner und kleinster eben noch erkennbarer Gegenstände das Auge außerordentlich anstrengt, weil die Akkommodation sowie die Augenmuskulatur bei der dauernden Fixation mit gekreuzten Sehachsen in hohem Grade in Anspruch genommen wird. Diese Überanstrengung der Augen führt bei dauernder Beschäftigung in diesem Sinne zur Kurzsichtigkeit, ganz abgesehen von den vielen Unzuträglichkeiten, welche durch Übermüdung, Augenflimmern, Augentränen z. B. entstehen. Typisch ist hierfür, daß Leute, die viel und anhaltend mikroskopieren, meist der Kurzsichtigkeit anheimfallen, da die Einstellungsverhältnisse beim Mikroskop nicht so günstig liegen wie beim Fernrohr, indem hier das Bild nicht in die Ferne hinaus projiziert, sondern stets innerhalb einer Sehweite von 25 cm gesucht werden muß. Umgekehrt fühlen wir beim Sehen in die Weite, wenn die Sehachsen parallel liegen, und die gesamte Einstellungs- und Richtungsmuskulatur des Auges erschlafft ist, ein Gefühl des Wohlbehagens und der Ruhe. Diesen Zustand soll nun das Auge auch beim Blick durch das Fernglas erreichen, um mühelos die durch das Instrument gezeigten Bilder durchmustern und wahrnehmen zu können, frei von lästiger Anstrengung oder bald eintretender Ermüdung; wir müssen also auf Grund dieses weiter fragen, wie wir den als schädlich für das Auge erkannten falschen Einstellungspunkt vermeiden und dafür das normale Sehen des Auges wie im Freien, so auch im Fernrohr erreichen. Das geschieht und kann nur auf dem einzigen Weg einer sachgemäßen Einstellung der Okulare geschehen. Zunächst erfordert jeder Fernrohrteil eine für jedes Auge getrennt zu geschehende Einstellung, die sich dem Brechungszustand der optischen Teile des Auges (kurz- oder übersichtig) anpaßt. Die mechanische Vorrichtung zur Einstellung durch Drehen des Okulars ist allgemein bekannt, und brauche ich diese nicht weiter zu schildern. Anders dagegen ist es mit dem Vorgang der Einstellung selbst, die am zweckmäßigsten geschieht wie folgt: Die Einstellung hat für jedes Auge gesondert zu erfolgen und muß während ihrer Vornahme das nicht verwendete Feldstecherobjektiv verdeckt gehalten werden. Beim eigentlichen Einstellen bringt man das Okular auf den Nullpunkt seiner Gradteilung; alsdann wählt man einen recht entfernten Gegenstand, am besten einen Kirchturm oder Baum, dessen Spitze sich vom Himmel scharf abhebt und sucht — wofern nicht schon der Nullpunkt, als die für normale Sehweite bestimmte Okularstellung genügt — durch Drehen die Entfernung des Okulars vom Brennpunkt des Objektivs so lange zu ändern, bis das Bild deutlich wird; hat man es scharf, so bemühe man sich durch weiteres Drehen nach beiden Seiten, rechts oder links, die Lage und Schärfe des Bildes genau festzustellen. Währenddessen aber stelle man sich vor, in die Weite hinaus sehen zu wollen, und draußen im Gelände das Bild zu suchen; auf diese Weise wird das Auge das scharfe Bild mühelos und ohne Beschwerde erkennen und auf die Dauer betrachten können, und diese Einstellung bleibt dann unverändert bestehen. Änderungen der Einstellung will ich eigens erwähnen. Ist diese Einstellung für beide Fernrohrhälften erreicht, so erfolgt dann die Vereinigung der Bilder in der Pupillendistanz mühelos durch entsprechendes Drehen der Fernrohrhälften. Erfolgt aber die Einstellung umgekehrt so, daß der Betreffende das Bild im Fernrohr sucht,

so gleicht er einem hochgradig Kurzsichtigen, der in nächster Nähe mit Aufgebot aller Anstrengung der Akkommodation einen Gegenstand betrachtet. Das Auge empfindet in diesem Fall entweder sofort oder nach kurzer Zeit ein Gefühl der höchsten Anstrengung, des Unbehagens und der Spannung, das bald dem der Übermüdung Platz macht, die sich durch Kopfschmerz, drückendes Gefühl im Auge usw. äußert. Während im ersten Fall in dem Gesichtsfeld das Auge frei umhergehen und nach Bedarf mühelos einen gewählten Gegenstand heraussuchen und betrachten kann, verliert es im anderen Fall die Übersicht im Gesichtsfeld und bereitet dem Auge das rasche Auffinden wichtiger Punkte große Schwierigkeiten.

Den Unterschied in den beiden Einstellungen zwischen Unendlich und in nächster Nähe = dem äußersten Nahepunkt des Auges kann jeder nach dieser Anweisung ebenso leicht wie die Vorteile und Nachteile an sich selbst empfinden. Also um das Ganze präzis zusammenzufassen: Das Beobachten auch bei längerer Dauer mit Fernrohren schädigt bei richtiger Einstellung das Auge in keiner Weise; dagegen führt unrichtige Einstellung zu Schädigungen, die in ihrem Anfangsstadium nur in Übermüdungserscheinungen bestehen, bei längerer Dauer der Schädigung aber bildet sich Kurzsichtigkeit heraus.

Völlig unabhängig von dem beschriebenen Zustand des Auges bei der richtigen Einstellung befindet sich die Pupille, die selbsttätig sich je nach dem Licht und dessen Fülle auf eng oder weit einstellt. Diese Einstellung hat, weil sie als Blende wirkt, einen gewissen, jedoch nicht allzu bedeutenden Einfluß auf die Bildschärfe — wenigstens am Tage. Anders dagegen liegen die Verhältnisse bei tiefer Dämmerung und bei Nacht. Hier erweitert sich die Pupille aufs äußerste, die Linse im Auge nimmt eine mehr kugelförmige Gestalt an, wodurch die sonst für den Tag gültige Fernrohreinstellung nicht mehr passend ist, sondern eine Ergänzung und zwar $^1/_2$° oder Dioptrie nach der Minusseite der Skala erfordert. Es sei davor gewarnt, auf helle Laternen oder Lichte einzustellen, weil auf den Lichteinfall das Auge notwendig reagiert und die Einstellung damit illusorisch wird. Man stellt hier auf erleuchtete Fenster, ferne Baumspitzen, die sich vom Himmel abheben usw. ein. Nachtbeobachtungen mit lichtstarken Ferngläsern sind bei Abwesenheit blendenden Lichts noch sehr gut möglich, und man wird bei einiger Ausdauer und Übung oftmals erstaunt sein, was man auch bei tiefer Dämmerung noch wahrzunehmen vermag, ganz abgesehen von mondhellen Nächten.

Anders als bei dem eben beschriebenen Vorgang während der Fernrohrbeobachtung liegen die Verhältnisse für das Auge beim Zielfernrohr. Hier wird, um zuerst auf die rein optischen Verhältnisse einzugehen, von dem Objektiv ein Bild entworfen, in dessen Brennpunkt sich die die Visiermarken tragende Fadenplatte befindet; diese wird durch das Okular betrachtet zugleich mit dem Bilde der Landschaft, auf die sich die Zielmarken projizieren. Das Okular des Zielfernrohrs hat eine geringe Vergrößerung und, was das wichtigste ist, eine ein für alle mal festgestellte Einstellung. Das Auge befindet sich hier also in einer Zwangslage und muß seinerseits die richtige Einstellung für sich selbst suchen. Dies geschieht dadurch, d[illegible] Auge in verschiedene Entfernungen vom Okular gehalt[illegible] auch dadurch, daß die schon erwähnte Akkommodati[illegible] und für sich erscheint mir es beim Visierfernrohr [illegible]llung am leichtesten, das Auge an

die Projektion des Fernrohrbildes nach außen in die Landschaft hinein zu gewöhnen. 1. Durch das unbewußte und fast rein mechanische und automatische Streben, das Ziel weit außen zu suchen; 2. in der Möglichkeit, daß das Auge bei dem großen Gesichtsfeld die fernen Punkte sehr leicht fixiert und dabei die näheren Gegenstände einfach übergeht und außer acht läßt; 3. in der geringen Vergrößerung, die sich der Größe des vom unbewaffneten Auge gesehenen Bildes sehr nähert.

Setze ich nun voraus, daß jemand das Bild im Visierfernrohr richtig in der Ferne sucht, so kann von einer Anstrengung des Auges beim Sehen durch das Fernrohr, analog wie oben, in keiner Weise gesprochen werden; auch der Übergang zwischen freiem und künstlichem Sehen ist ohne jeden Unterschied für die Augeneinstellung, die zur Zeit aufs Ziel gerichtet eben gleich unendlich ist. Hat dagegen das Auge auf das Fernrohrbild, als auf die Nähe akkommodiert, so darf man wohl sagen, daß die kurze Zeit der Anspannung des Auges diese Anstrengung, auch wenn öfter wiederholt, keine Folgen zeitigt oder gar hinterläßt. Beim Übergang zwischen Fernrohrsehen und dem mit freiem Auge setzt wie bei jedem Sehen rasch und automatisch die Akkommodation des Auges ein, ohne daß dabei der Vorgang zum Bewußtsein kommt. Im Gegenteil ist es sicher, daß das Zielfernrohr dem Auge eine große Erleichterung schafft; das Auge hat beim Zielen Objekt und Marke in einer Ebene und in stets gleicher Entfernung vom Auge und bedarf daher nur zweier Einstellungen, einer oberflächlichen in der Zielrichtung und nötigenfalls einer zweiten im Fernrohr. Die erstere fällt nach erfolgter Richtung des Geschützes dann überhaupt weg, so daß nunmehr eine jeweils nach dem Schuß übrig bleibt. Dieser Vereinfachung steht der komplizierte Vorgang gegenüber, wobei früher das Auge, Visier, Korn und Ziel erstens in eine gerade Linie bringen mußte, dann für jeden dieser Punkte eine eigene Einstellung zu verrichten hatte, weil keiner der genannten Punkte gleichzeitig mit einem zweiten zur scharfen Einstellung und Wahrnehmung im Auge zu bringen war, und somit das gute Zielen mehr oder weniger auf eine außerordentliche Übung und teilweise Schätzung zurückzuführen war. Es hat uns nach den Darlegungen also auch hier die Technik neben der erhöhten Präzision im Zielen und Schießen auch ein Instrument gegeben, das in hohem Grade zu Schutz und Schonung des Auges beiträgt.

Neue Maschinengewehre.

Mit drei Bildern.

I. Das tragbare (gewehrförmige) Hotchkiss-Maschinengewehr

(Mitrailleuse portative Hotchkiss).

Am Schlusse des Artikels über das Madsen-Maschinengewehr in Heft 7, Jahrgang 1908 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« sprach ich bereits die Überzeugung aus, daß leichte, gewehrförmige Maschinengewehre ohne Wasserkühlung voraussichtlich bald in großer Zahl in den Armeen erscheinen würden.

Dieser Zeitpunkt scheint jetzt besonders nahegerückt zu sein, denn viele Konstrukteure sind damit beschäftigt, neue derartige Waffen zu

schaffen, und die meisten Heeresverwaltungen erwägen eingehend die Vor- und Nachteile, welche die Einführung dieser neuen Waffenart zeitigen würde.

Leichte Maschinengewehre ohne Wasserkühlung, mit kurzen Patronengurten oder Patronenstreifen versehen, können nicht Maschinengewehre mit Wasserkühlung und großer Patronenzufuhr voll ersetzen, denn sie sind wegen ihrer geringeren Feuergeschwindigkeit nicht so wie jene zur Entwicklung stärkster infanteristischer Feuerkraft auf schmalstem Raume befähigt. Ihre leichte Bauart und die fehlende Wasserkühlung führen zu häufigerem Versagen und verringern auch dadurch die Leistungsfähigkeit. Das mangelhafte Schießgerüst (Gewehrstütze) beeinträchtigt die Treffsicherheit bedeutend.

Trotzdem sind auch sie immer noch sehr geeignet, die Feuerkraft der Infanterie in weitgehendem Umfange zu steigern oder sie zu ersetzen und die Offensivkraft und Widerstandsfähigkeit der Kavallerie für kürzere Zeitabschnitte ganz erheblich zu steigern. Auch bei der Bedeckung der Feldartillerie und beim Schutze der Artillerie- und Trainkolonnen werden sie mit größtem Nutzen verwendet werden können, denn sie sind leicht, billig und handlich und können deshalb ohne Schwierigkeit mit genügender Patronenausrüstung an jedem Fahrzeug, Geschütz oder Pferd angebracht werden.

Leichte, gewehrförmige Maschinengewehre, wie das Madsen- und das Odkolek-Maschinengewehr sowie die Mitrailleuse portative Hotchkiss bilden eine Zwischenstufe zwischen dem selbsttätigen Infanteriegewehr und dem Maschinengewehr für Maschinengewehr-Abteilungen und -Kompagnien. Ihr Gewicht, das nur etwa 7 bis 10 kg beträgt, ermöglicht es einem einzelnen Mann, besonders wenn ihm anderweitig Gepäckerleichterung gestattet wird, ohne Überlastung diese Waffe mit genügender Patronenzahl im Gefecht in jeder Gangart des Infanteristen zu befördern und sie wie ein Infanteriegewehr zu gebrauchen.*)

Daß eine Truppe, die, ohne eine Verlängerung der Marschkolonne in den Kauf nehmen zu müssen, an jeder Stelle der Feuerfront derartige leistungsfähige Feuerwaffen in großer Zahl zur Verfügung hat, gewaltig an Gefechtswert gewinnt, ist einleuchtend.

Da die neue Waffe keinerlei besondere Formationen beansprucht, stehen ihrer Einführung für eine größere Zahl Scharfschützen jeder Kompagnie nicht besondere Schwierigkeiten entgegen. Bedenken dürfte vorläufig nur noch die Beschaffung der genügenden Munitionsmengen erregen. Da die gewehrförmigen Maschinengewehre aber in erster Linie berufen sein dürften, Gefechtsmomente, bei denen der Feind auf kurze Zeit (auf nahe und mittlere Entfernungen) große Ziele zeigt, auszunutzen, so erscheint auch dieser Einwand nicht mehr ganz stichhaltig.

Zur Einführung dieser neuen Waffenart werden sich wohl zuerst diejenigen Staaten entschließen, die ihre numerische Unterlegenheit an Menschenmaterial durch die neuesten Errungenschaften moderner Waffentechnik nach Möglichkeit auszugleichen gedenken.

Von den gewehrförmigen Maschinengewehren ist das Madsen-Gewehr, dessen Brauchbarkeit im russisch-japanischen Feldzug als russisches Kavalleriemaschinengewehr dargetan ist, das bekannteste. Es besitzt ein Ansteckmagazin, d... Patronen faßt und nach oben aus dem Gewehr

*) Von ... muß natürlich abgesehen werden.

herausragt. Die einzelnen Magazine (Patronenrahmen) können schnell ausgewechselt werden.

Das vom österreichischen Ulanenrittmeister Freiherrn v. Odkolek konstruierte Salvengewehr ist ebenfalls eine solche Waffe. Sie ist mit einer Ladetrommel versehen, in die ein Patronenband eingespult ist.

Das leichte Maschinengewehr der Firma Bergmann in Gaggenau besitzt eine ganz ähnliche Patronenzuführung wie das von Odkolek.

Nunmehr hat auch die Hotchkiss-Gesellschaft eine derartige Waffe, ihr tragbares Hotchkiss-Maschinengewehr mit horizontal einzuführenden Patronenstreifen, auf den Waffenmarkt gebracht. Die »Revue de l'armée belge« bringt im Mai-Juniheft 1908 interessante Mitteilungen über die neue Waffe, denen ich die nachfolgenden Ausführungen im Auszuge entnehme:

Das tragbare Hotchkiss-Maschinengewehr ist das Resultat jahrelanger Versuche. Es soll sich bereits bei ausgedehnten und eingehenden Erprobungen verschiedener Länder gut bewährt haben.

Das tragbare (gewehrförmige) Hotchkiss-Maschinengewehr ist ein durch abgeleitete Pulvergase betätigtes, selbsttätiges Gewehr mit unbeweglichem, angebohrtem Lauf ohne Wasserkühlung, dessen Schraubenverschluß erst beim Abfeuern des Schusses starr verriegelt wird. Patronenstreifenlader.

Die Waffe ist in ihrer Konstruktion dem Hotchkiss-Maschinengewehr*) sehr ähnlich.

Sie besitzt einen fest mit der Hülse verbundenen Lauf. An dem Lauf befindet sich in einer gewissen Entfernung von der Mündung eine ringartige Zwinge, deren Verlängerung unterhalb des Laufs einen Knick nach rückwärts macht. Eine Öffnung zur Ableitung der Gase ist an der Stelle der Zwinge in den Lauf gebohrt.

Unter dem Lauf ist (parallel zu ihm) ein Zylinder angeordnet, in dem sich ein Kolben (Schloßbewegungskolben) bewegt.

Bei Abgabe des Schusses entweicht, sobald das Geschoß die Anbohrung des Laufes passiert hat, ein kleiner Teil der Pulvergase in das Ableitungsrohr und den Zylinder, stößt gegen den Kolben im Zylinder und schleudert ihn zurück. Eine Abzugsvorrichtung ermöglicht es, den Kolben in dieser Stellung festzuhalten. Wenn man auf den Abzug drückt, so wird der Kolben durch eine Vorholfeder wieder vorgebracht. Er bewegt dabei das Schloß vor und führt dadurch eine neue Patrone ins Patronenlager ein, verschließt den Verschluß und bewirkt die Abgabe des Schusses.

Diese Hin- und Herbewegung des Kolbens geht so lange vor sich, als die Patronenzufuhr sichergestellt ist, oder bis nicht mehr auf den Abzug gedrückt und somit der Kolben hinten festgehalten wird.

Während der Rückwärtsbewegung öffnet der Kolben den Schraubenverschluß, nimmt das Schloß mit, zieht den Schlagbolzen zurück, verursacht ein richtiges Ausziehen und Auswerfen der leeren Hülse und führt eine neue Patrone vor das Patronenlager.

Ebenso wie bei dem selbsttätigen Maschinengewehr Hotchkiss sind

*) Siehe »Kriegstechnische Zeitschrift« 1908, Heft 3 und 4: »Das Hotchkiss-Maschinengewehr«.

auch hier die Patronen auf starren Messingstreifen zu 24 oder 30 Stück — je nach der Art der Munition — befestigt.

Die Ladestreifen werden von rechts in horizontaler Lage in die Waffe eingeführt und fallen nach Abgabe von 25 Schuß links heraus.

Diese Patronenzufuhr hat vor der des Madsen-Gewehrs den Vorteil voraus, daß sie zwangläufig ist und das Gesichtsfeld des Schützen nicht maskiert. Ob sie auch günstiger ist als die Trommelpatronenspulen des Odkolek- und des Bergmann-Maschinengewehrs, die unter dem Gewehr angebracht, die Patronen ebenfalls zwangläufig dem Gewehr zuführen, muß bezweifelt werden.

Der Mechanismus für die Zuführung der Patronen besteht aus dem Patronenstreifenbeweger und seiner Feder. Während der Kolben sich hin- und herbewegt, kann der Patronenstreifenbeweger, infolge von besonders am Kolben angebrachten schräglaufenden Nasen eine drehende Bewegung um seine Achse annehmen, derart, daß das Getriebe des Patronenstreifenbewegers in die Vertiefungen des Ladestreifens greifen und ihn ruckweise nach links bewegen kann.

Auf diese Art werden die Patronen eine nach der anderen vor das Patronenlager geführt und sodann durch das Schloß, wenn dieses sich mit dem Kolben vorbewegt, ins Patronenlager eingeschoben.

Das tragbare Hotchkiss-Maschinengewehr ist besonders für das Schießen im Liegen oder hinter Deckungen und Schulterwehren konstruiert. Es ist mit einer kleinen zusammenlegbaren Gewehrstütze — aus zwei Armen bestehend — versehen, die fest mit der Waffe verbunden, eine Unterstützung für den Lauf bildet.

Die Bedienung der Waffe ist durch einen einzigen Mann völlig sichergestellt. In der Schießstellung kann er rasch und leicht einen Ladestreifen nach dem anderen in die Waffe einführen.

Man hat zwei Typen tragbarer Maschinengewehre von verschiedenem Gewicht konstruiert.

Bei dem einen wie dem anderen Typ ist der Mechanismus derselbe. Der Gewichtsunterschied entsteht lediglich dadurch, daß der Lauf des Typus 2 schwerer ist als der des Typus 1.

Modell 1 mit gewöhnlichem Lauf wiegt 7 kg;

Modell 2 mit schwerem Lauf und Abkühler wiegt 10 kg.

Zusammenwirken der Teile.

Der Kolben wird mit Hilfe des Ladegriffs zurückgeführt, wodurch sich die Vorholfeder zusammendrückt. Während dieser Bewegung des Kolbens bewirkt eine Nase an seiner Oberseite, daß sich die Verschlußmutter*) des Schlosses etwas zur Seite dreht und dem Schloß den Weg nach hinten zur Öffnung der Kammer freigibt.

Die Feder des Patronenstreifenbewegers bewirkt, daß letzterer sich vor die Nase des Kolbens legt und diesen dadurch hinten festhält.

Bevor man den Ladestreifen in die Waffe einführt, muß man den Ladestreifenbeweger nach oben stellen, indem man auf sein unteres Ende drückt. Hierdurch wird er von der Nase des Kolbens freigemacht. Der Kolben kann sich nun leicht vorbewegen und gegen die Abzugsstange

*) Die W[illegible] Schraubenverschluß im Gegensatz zum Hotchkiss-Maschinengew[illegible]geren (leicht zurückfedernden) Gradzugverschluß besitzt. (Vers[illegible] — Hülsenreißer.)

legen; der Ladestreifen wird sodann mit den Patronen nach unten in horizontaler Lage in die Waffe eingeführt.

Die Feder des Patronenstreifenbewegers ist mit einer Klinke versehen, die nacheinander in die Einschnitte des Ladestreifens greift und dadurch jede Rückwärtsbewegung des Streifens verhindert.

Beim Zurückziehen des Abzugs wird der Kolben durch die Vorholfeder vorgeschleudert; das Schloß wird bei dieser Vorwärtsbewegung mitgerissen und stößt gegen den Boden einer Patrone, die es vom Ladestreifen freimacht und in das Patronenlager schiebt.

Sobald das Laden beendet ist, bewirkt eine Nase an der Oberseite des Kolbens wiederum, daß sich die Verschlußmutter des Schlosses zur Seite dreht, so daß deren Patentschraubengewinde in ein entsprechendes Gewinde der Hülse eingreift und den Verschluß völlig verschließt. Erst in diesem Augenblick schlägt der Schlagbolzen, vom Kolben weitergetrieben, gegen das Zündhütchen und bewirkt die Abgabe des Schusses.

Sobald das Geschoß an der Öffnung zur Ableitung der Gase vorbeigeflogen ist, wird — wie wir gesehen haben — der Kolben nach hinten geschleudert und die Vorholfeder gespannt. Bei Beginn der Bewegung des Kolbens dreht sich die Verschlußmutter in entgegengesetzter Richtung und gibt dem Schloß den Weg frei; dieses wird mit dem Auszieher zurückgezogen. Der Auszieher nimmt die leere Hülse mit, die wenig später ausgeworfen wird.

Am Ende der Rückwärtsbewegung des Kolbens gibt eine Nase, die an der Seite des Kolbens angebracht ist, dem Patronenstreifenbeweger ein wenig Drehung. Der Hebel des Patronenstreifenbewegers stößt den Ladestreifen etwas nach links und führt die nächste Patrone vor die Kammer.

Eine zweite Nase an der Seite des Kolbens tritt während seiner Vorwärtsbewegung in Tätigkeit und dreht den Patronenstreifenbeweger, bis er in den nächsten Einschnitt des Ladestreifens eingreift.

Wenn sich keine Patronen mehr auf dem Ladestreifen befinden, wird er ausgeworfen.

Da der Ladestreifenbeweger nicht mehr durch den Ladestreifen oben festgehalten wird, kann er sich unter dem Druck seiner Feder senken, sich vor die Nase des Kolbens legen und ihn in rückwärtiger Stellung festhalten. Ein neuer Ladestreifen kann alsdann in die Waffe eingeführt und das Feuer wieder aufgenommen werden.

Die Waffe kann auf Einzelfeuer und auf Dauerfeuer eingestellt oder auch gesichert werden. Man braucht nur durch eine einfache Drehung den Ladehebel auf folgende Marken einzustellen:

A = Automatisches Dauerfeuer;
R = Repetier-Einzelfeuer;
S = Sicherung.

Im Fall eines Versagers genügt es, noch einmal zu laden, indem man den Ladehandgriff zurückzieht. Hierdurch wird die fehlerhafte Patrone ausgeworfen und eine neue Patrone vor die Kammer geführt.

Um einen nur teilweise verbrauchten Ladestreifen aus der Waffe herauszunehmen, genügt es, den Ladestreifenbeweger völlig nach oben zu legen. Der Ladestreifen ist nun gleichzeitig vom Ladestreifenbeweger und von der Klinke der Feder des Ladestreifenbewegers freigemacht und kann nach hinten herausgezogen werden.

Die Kraft, mit der sich der Kolben zurückbewegt, kann durch Vermehrung oder Verminderung des Gasdrucks auf die Scheibe des Kolbens

[illegible] Zweck ist die Zwinge mit der Öffnung zur [illegible] kleinen Loch unabhängig von dieser Öff- [illegible] Loch macht es möglich, einen Teil der [illegible] wirken würden, abzuleiten. Die Größe [illegible] auch der wirkliche Gasdruck, läßt sich [illegible] verändern.

[illegible]dernehmen der Waffe.

[illegible] schließen, die Verbindungsschraube auf der [illegible] und den Ladehandgriff leicht nach hinten [illegible] rasch nach rechts herum, so kann man den [illegible]nehmen.

[illegible] herauszunehmen, muß man auf ihn drücken, bis [illegible] aus ihren Vertiefungen in der Hülse heraus- [illegible]

[illegible] Vorholfeder zurückgezogen und Kolben und Schloß [illegible]. Der Schlagbolzen fällt nun aus dem Schloß [illegible] der Auszieher herausgezogen, indem er gleichzeitig [illegible] im rechten Winkel zum Schloß steht.

[illegible] die Feder des Ladestreifenbewegers entfernt, der Abzug [illegible] und Stange und Feder herausgenommen. Nach Ab- [illegible] der Schraubenmutter des Laufs wird der Lauf und die Ver- [illegible] abgenommen.

[illegible] Zusammensetzen der Waffe wird in umgekehrter Reihenfolge [illegible].

Besondere Eigenschaften der Waffe.

Die Waffe besteht im ganzen aus nur 25 Teilen. Visier, Korn und Gewehrstütze nicht mitgerechnet.

Im ganzen Mechanismus befindet sich nur eine einzige Schraube, die mit der Hand ohne Schraubenzieher entfernt werden kann; dazu zwei Splinten, drei Spiral- und eine Blattfeder.

Alle Teile sind so hergestellt, daß es unmöglich ist, sie falsch zusammenzusetzen.

Man kann den Mechanismus ohne jedes Handwerkszeug auseinandernehmen und zusammensetzen.

Die Zuführung der Patronen ist zwangläufig und völlig unabhängig von der Schrägstellung der Waffe.*)

Die Patronen sind an einem festen, aber elastischen Messingladestreifen befestigt; sie werden an ihm durch drei parallele Reihen federnder Haken festgehalten.

Die Ladestreifen befinden sich in Pappschachteln. So verpackt ist die Munition gegen Erschütterungen und andere Bedrohungen gesichert und bildet eine sehr kompakte Last in den Munitionskästen.

Ein Ladestreifen mit 30 Patronen ist kaum 38 cm lang. Da man feste Ladestreifen verfeuert, läßt sich der Munitionsverbrauch leicht feststellen. Diese Einrichtung ist weit einfacher als jedes andere Magazin. [illegible] Da die Ladestreifen aus Metall sind, werden sie nicht durch

*) Das M[illegible]wehr kann dagegen bei Schrägstellung leicht versagen, weil di[illegible] Magazin liegen und nur durch ihre eigene Schwere dem Zubring[illegible]

Regen oder Feuchtigkeit beeinflußt und können infolgedessen unendlich oft benutzt werden, ohne unbrauchbar zu werden.*)

Die theoretische Feuergeschwindigkeit beträgt für die Dauer eines Ladestreifens 600 Schuß in der Minute. Da jedoch beim Rafal-Feuer der Schütze einen Ladestreifen nach dem andern in die Waffe einführen muß, so kann man sagen, daß die Waffe in der Praxis nur etwa 250 Schuß in der Minute abgibt.

Die Treffgenauigkeit genügt noch nach 2000 Schuß ohne Abkühlung des Laufs. (?) Die Gasmenge, die für die Tätigkeit des Mechanismus verbraucht wird, ist unbedeutend. Der Schnelligkeitsverlust des Geschosses erreicht hierdurch noch nicht 1 pCt. der Anfangsgeschwindigkeit.

Kühlung des Laufs.

Da alle Teile des beweglichen Mechanismus mit dem Lauf, der in der Hülse befestigt ist, nicht in Berührung stehen, so bleiben sie selbst bei ausgedehntem Dauerfeuer kalt. (Kolben?)

Ebenso wie bei dem automatischen Hotchkiss-Maschinengewehr, so wird auch hier die allzu große Erhitzung des Laufs durch die Anwendung eines Abkühlers mit Wulsten, der vorwärts der Kammer auf den Lauf aufgeschoben ist, vermieden. Der Abkühler wirkt durch seine Masse und durch seine große Oberfläche, die die Wärmeausstrahlung begünstigt. Daher kommt es, daß erfahrungsmäßig die Temperatur des Laufs selbst nach langem Dauerfeuer 400° C. nicht übersteigt.

Wie wir bereits oben gesehen haben, werden die Patronen erst genau im Augenblick der Schußabgabe in das Patronenlager geschoben. Bis dahin werden sie von den erhitzten Teilen der Waffe ferngehalten. Sobald das Feuer eingestellt wird, kann sich keine Patrone im Patronenlager befinden, daher ist auch kein unglückliches zufälliges Losgehen eines Schusses zu befürchten, nachdem das Feuer eingestellt ist (Fehler des Colt- und des Madsen-Gewehrs).

Einrichtungen für die Sicherheit des Systems.

Da der Mechanismus durch die Pulvergase selbst in Tätigkeit gesetzt wird, ist kein Unfall zu befürchten, auch nicht bei Dauerfeuer; denn das Schloß kann sich erst öffnen, nachdem der Schuß gefallen ist.

Die Bewegung des Kolbens beginnt erst, nachdem das Geschoß an der Öffnung zur Ableitung der Gase vorbei ist. Es ist daher ein vorzeitiges Öffnen des Schlosses nicht zu befürchten.

Die Patronen werden erst im Augenblick der Schußabgabe selbst in die Kammer eingeführt und werden bis zu diesem Moment von allen erhitzten Teilen der Waffe ferngehalten. Jede übermäßige Spannung durch Erhitzen der Patronen ist somit ausgeschlossen.

Wenn das Auswerfen der leeren Hülsen nicht funktioniert, oder wenn die Patronen nicht glatt vor die Kammer geführt werden, muß man den Regulator einige Male herumdrehen, um den Gasdruck auf den Kolben zu vermehren.

Wenn im Gegensatz hierzu der Rückstoß des Kolbens zu heftig erscheint, so ist der Gasdruck auf den Kolben zu groß. Alsdann muß man den Regulator etwas zurückschrauben, um ein normales Zurückgehen des Kolbens zu erreichen.

*) Siehe Artikel »Das Hotchkiss-Maschinengewehr«, »Kriegstechnische Zeitschrift« 1908, Heft 3 4. Ladehemmungen durch verbogene Patronenstreifen.

Auswechselbare Teile.

1 Schlagbolzen;
3 Auszieher;
1 Feder zur Stange;
1 Feder zum Festhalten der Patronen.

Zubehör.

1 Auszieherhaken;
1 Schlüssel zum Auseinandernehmen der Waffe;
1 Wischstock;
6 Reinigungsbürsten;
1 Ölkanne;
1 Auszieher für fehlerhafte Hülsen;
1 Wischer für den Gaszylinder.

Behandlung der Waffe.

Die für die Reinigung und Instandhaltung des tragbaren Maschinengewehrs Hotchkiss nötige Sorgfalt ist nicht größer als bei allen tragbaren Feuerwaffen. Das gereinigte Maschinengewehr muß leicht eingeölt werden, um es von Rost freizuhalten.

Bezüglich der Beurteilung der Waffe verweise ich auf meine Ausführungen in den Artikeln »Das Hotchkiss-Maschinengewehr« und »Das Madsen-Maschinengewehr« in den Heften 3, 4 und 7 der »Kriegstechnischen Zeitschrift«, Jahrgang 1908, sowie auf den Artikel »Japanische Kriegserfahrungen mit Maschinengewehren« in Nr. 5 und 6 des »Militär-Wochenblattes« 1908. Die an diesen Stellen erhobenen prinzipiellen Bedenken müssen auch bei der neuen Hotchkiss-Konstruktion aufrecht erhalten werden.

Trotzdem steht außer Zweifel, daß die Hotchkiss-Maschinengewehrtyps in letzter Zeit nicht unerhebliche Verbesserungen erfahren haben, denn sie würden sonst wohl nicht nach den Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges von Japan und nach den ausgedehnten und eingehenden Versuchen im Lager von Beverloo auch von Belgien eingeführt sein.

Bei der Wahl eines gewehrförmigen, leichten Maschinengewehrs dürfte für eine Heeresverwaltung die Art der Patronenzuführung des bereits eingeführten Maschinengewehrs von ausschlaggebender Bedeutung sein; denn es erscheint kaum angängig, für die neue Waffe noch eine besondere Art der Patronenzufuhr einzuführen.

Für Deutschland und alle die Staaten, die das Maxim-Maschinengewehr eingeführt haben, käme deshalb wohl in erster Linie eine Konstruktion in Frage, die eine Verwendung des Maxim-Patronenbandes zuläßt.

Diese Frage kann vielleicht in folgender Weise gelöst werden:

Die 250 Patronen fassenden Patronengurte des Maxim-Maschinengewehrs werden aus mehreren (5) mit Metallgelenken (Ösen) durch Splinte verbundenen Teilen zusammengesetzt, so daß das ganze Band nach Herausziehen der die fünf einzelnen Teile verbindenden vier federnden Splinte in fünf kleine, je 50 Patronen fassende Patronengurte, zerlegt werden kann.

Der kleine Patronengurt zu 50 Patronen wird nun zusammengerollt und kann so in die aufklappbare, unter dem Gewehr angebrachte Lade-

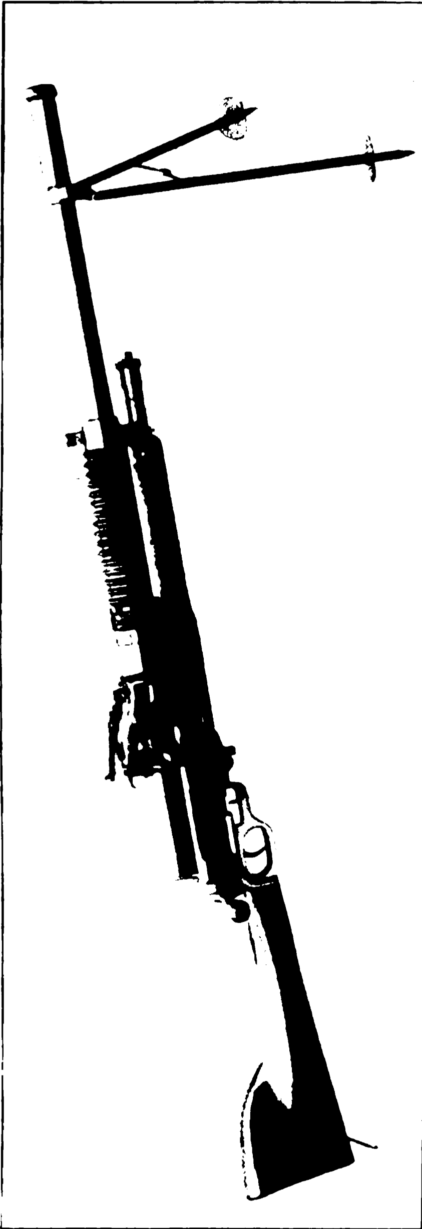


Bild 1.

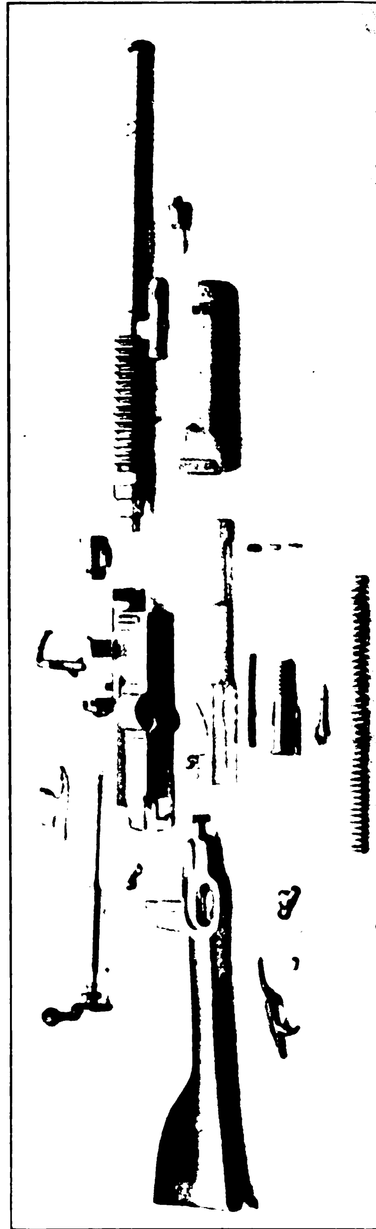


Bild 2.

trommel gelegt werden, aus der er sich beim Schießen durch den Gurtbeweger befördert abrollt, wie das Garn aus dem Ringschiffchen einer Nähmaschine.

Dieser Vorschlag würde also ein leichtes gewehrförmiges Maschinengewehr mit Trommelmagazin unter dem Gewehr voraussetzen.*)

Die Verpackung des 50 Patronen fassenden aufgespulten Patronengurts kann in einer zylindrischen Pappschachtel erfolgen, deren zylindrische Wandung im Augenblick des Gebrauchs durch ein eingeklebtes Band schnell teilweise abzureißen ist.

Kurze und lange Patronengurte könnten auf diese Weise für beide Maschinengewehrarten benutzt werden. A. Fleck.

II. Das Maschinengewehr Perino.

Italien steht vor der Annahme eines Maschinengewehrs, das auf Anregung des Generalinspekteurs des Heeres und mit dem Beistande tüchtiger technischer Offiziere von Perino, dem Vorstand der Artilleriewerkstätten, erfunden worden ist. Eine vom Kriegsministerium ernannte Kommission hat die neue Waffe im vergangenen Jahre einer eingehenden Prüfung unterzogen und zwischen ihr und dem Vickers-Maxim-Gewehr Vergleichsschießen abgehalten. Nach dem Gutachten der Kommission soll das Perino-Gewehr allen anderen Mustern überlegen sein und vor allem den Anforderungen des Krieges am besten entsprechen. Der Maxim-Waffe gegenüber werden ihm folgende Vorzüge nachgerühmt:

1. Es soll eine größere Feuergeschwindigkeit besitzen, sobald es sich um eine Gruppe von über 250 Schuß handelt.
2. Es soll eine Erneuerung des Kühlwassers selbst während des Schießens gestatten, was bei Maxim nicht möglich ist.
3. Es soll einfacher im ganzen Aufbau und daher leichter zu handhaben sein.
4. Es führt dieselbe Patrone wie das in Italien eingeführte Gewehr M/91, was für den Munitionsnachschub im Kriege und für die Herstellung im Frieden von wesentlichem Vorteil ist.
5. Die Waffe ist italienischen Ursprungs und kann in den Militärwerkstätten Italiens hergestellt werden. Man ist also unabhängig vom Auslande und hat bei Einführung der Waffe mit geringeren Kosten zu rechnen.

Das eigentliche Gewehr besteht in seinen Hauptteilen aus dem Lauf vom Kaliber des italienischen Gewehrlaufs, dem das Kühlwasser enthaltenden Mantel von 93 cm Durchmesser und dem beweglichen Bodenstück. Letzteres enthält den Verschlußmechanismus, der von erstaunlicher Einfachheit und Gediegenheit ist.

Während er sich bei Schwarzlose aus 24, bei Maxim aus noch mehr Teilen zusammensetzt, soll er bei Perino nur aus sechs Teilen bestehen, die den Verschluß, die Sicherung, die Abzugs- und Auswerfvorrichtung darstellen. Die Waffe wird als derart einfach hingestellt, daß sie von

---

*) Fleck, »Maschinengewehre, ihre Technik und Taktik«. E. S. Mittler & Sohn, Bild 40.

jedermann ohne besondere Werkzeuge schnell auseinander genommen und wieder zusammengesetzt werden kann. Jedes Stück könne an Ort und Stelle ausgewechselt, jede Instandsetzung sofort und mit Leichtigkeit vorgenommen werden.

Da ebenso wie bei den anderen Maschinengewehren alle Verrichtungen der Verschlußteile wie Auswerfen, Laden, Schießen, Spannen, Abziehen und Öffnen selbsttätig geschehen, wird eine ununterbrochene Abgabe von Schüssen ermöglicht, solange nur der Daumen auf dem Abzugsknopf ruht. Will man Einzelschüsse abgeben, so drückt man bei jedem Schuß von neuem auf den Knopf. Immer 25 Patronen sind in einem rechtwinkligen, metallenen Rahmen vereinigt. An die linke Seite des Bodenstücks wird vor dem Schießen ein metallener Patronenkasten angehängt; er enthält 10 Patronenrahmen, die einer nach dem andern ihre Patronen selbsttätig dem Gewehr zuführen. Der Schütze kann den Kasten jederzeit wieder mit vollen Rahmen nachfüllen, ohne das Schießen zu unterbrechen. Dies wird als ein großer Vorzug vor den übrigen Maschinengewehren betrachtet, die nach Abgabe von 250 Schuß das Feuer stopfen müssen, um ein neues Patronenband einzuführen. Meines Erachtens ist diese geringfügige Feuerunterbrechung (bei Maxim z. B.) belanglos und hat zu Klagen keine Veranlassung gegeben.

Die größte Feuergeschwindigkeit, die von besonders dazu gedrillten Mannschaften erreicht worden ist, soll 500 Schuß in der Minute betragen haben; für gewöhnlich kann man jedoch nur mit 425 Schuß in der Minute rechnen (Schwarzlose kommt auf eine durchschnittliche Schußzahl von 400, Maxim auf 400 bis 600 Schuß). Um das bei so großer Feuergeschwindigkeit stark erhitzte Rohr abzukühlen, wird während des Schießens mit Hilfe einer Spritze kaltes Wasser in den Kühlmantel nachgefüllt. Der Wasserdampf entweicht aus einer kleinen Öffnung, die sich vorn am Mantel unterhalb des Rohrs befindet. Um aber zu verhindern, daß die weiße Dampfwolke die Stellung des Gewehrs verrät, kann eine Röhre an den Mantel angeschraubt werden, die den Dampf nach dem Erdboden leitet, um ihn in der Bodenbewachsung zu verteilen.

Die Richtvorrichtung ist einfach und gediegen. Sie gestattet ein Bestreichen in seitlicher Richtung (Mähen) und ein Streuen nach der Tiefe, sowie eine Verbindung von beiden Richtungen.

Die größte Schußweite beträgt entsprechend dem italienischen Gewehr 2000 m. Die Treffähigkeit soll bei dem großen Gewicht des Gewehrs und der Standfestigkeit seines Gestells ausgezeichnet und seine Streuung gering sein.

Als ein wesentlicher Nachteil des Perino-Gewehrs gegenüber neueren Mustern wird seine Schwere empfunden. Während das Maxim-Gewehr ohne Lafette 24 kg, Schwarzlose 20 kg und Bergmann nur 12 kg wiegt,*) beträgt das Gewicht des Perino 27 kg, soll aber durch Verwendung von Stahl statt Bronze bei verschiedenen Teilen um 3 bis 4 kg leichter gemacht werden können. Ebenso ist das sonst zweckmäßig gebaute Dreifußgestell zu schwer; man will aber versuchen, sein Gewicht bis auf 20 kg herabzusetzen (Gestell des Schwarzlose-Gewehrs = 18,5 kg). Am hinteren Fuß des Gestells befindet sich ein Sitz für den Richtschützen; die beiden vorderen Stützen sind ausziehbar und erlauben eine Verwen-

*) Das dänische Madsen-Gewehr, das 300 Schuß in der Minute abgeben kann, soll nur 6 kg wiegen und mitsamt dem Gabelgestell und 1000 Patronen von einem Reiter auf eignem Pferde fortgeschafft werden können.

dung des Gewehrs in tiefer und erhöhter Stellung (Sitz- und Liegestellung). Zusammengelegt ist das Gestell leicht fortzuschaffen; in Schießstellung nimmt das ganze Maschinengewehr nicht mehr Raum als ein Fahrrad ein.

Ein Panzerschild, wie er z. B. beim Schwarzlose-Gewehr zum Schutz der Bedienung zur Verwendung kommt, ist beim Perino-Gewehr nicht vorgesehen.

Das Gewehr kann von Mannschaften mit den Händen oder auf dem Rücken getragen, sowie auf einem Pferd, Maultier oder leichten Fahrzeug befördert werden.

Zur Bedienung des Gewehrs gehören außer dem Gewehrführer ein Richt- und ein Munitionsschütze. Im Notfall kann das Gewehr auch von einem Mann allein bedient werden, was ihm als besonderer Vorzug



Bild 3.

angerechnet wird, bei anderen Modellen aber auch zutrifft. Dazu kommen noch zwei Tragetiere (Pferde oder Maultiere), je eins für Gewehr und Munition (2600 Patronen) nebst je einem Begleiter. Das macht bei den Fußtruppen: ein Unteroffizier, vier Mann, zwei Tragetiere für jedes Gewehr. Bei den berittenen Truppen wird das Gewehr- und Munitionspferd von je einem Reiter zur Hand genommen; da hier auch Gewehrführer, Bedienungsleute und ein Pferdehalter beritten sind, beansprucht jedes Gewehr einen Unteroffizier, fünf Mann, acht Pferde. Bei jedem Truppenteil mit Maschinengewehren wäre außerdem ein Gewehrschlosser oder Waffenschmied einzustellen, der für die tadellose Instandhaltung der Waffe in Krieg und Frieden zu sorgen hätte.

Die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten würden sich bei der Einfachheit des Perino-Gewehrs und bei seiner Herstellung in den Militärwerkstätten bedeutend geringer stellen als beim Ankauf ausländischer Muster. Während der Heeresverwaltung ein Maxim-Gewehr ohne Lafettengestell und Munition 4800 M kosten soll, erhält sie das Perino-Gewehr bei der Lieferung der ersten 150 Stück für 2400 M und bei den weiteren Lieferungen sogar für 1600 M. Für das Dreifußgestell wird ein Preis von 400 M gerechnet.

Die Heereskommission, die sich ebenfalls äußerst günstig über das Maschinengewehr ausspricht und seine schleunige Annahme dringend empfiehlt, schlägt vor, bei der Mobilmachung jedem Infanterie- und jedem Kavallerie-Regiment vier, jedem Alpen-Bataillon zwei Maschingewehre zuzuteilen, im Frieden aber jedem dieser Truppenteile aus Sparsamkeitsgründen nur ein Maschinengewehr mit entsprechender Munitionsausrüstung zu überweisen, um daran die im Kriege benötigten Bedienungsmannschaften auszubilden. Die im Frieden zu haltenden Pferde der Maschinengewehre würden zweckmäßigerweise den Ausmusterern der berittenen Waffen entnommen werden, soweit sie für diesen Dienst noch geeignet sind.

Man glaubt, daß die Bewaffnung der Truppenteile mit dem Maschinengewehr Perino und ihre Ausbildung in dem neuen Dienstzweig innerhalb eines Jahres durchführbar wäre; das wäre natürlich für die Schlagfertigkeit des italienischen Heeres von hohem Wert, zumal die Umbewaffnung seiner Feldartillerie mit Rohrrücklaufgeschützen noch mehrere Jahre in Anspruch nehmen dürfte. M. B.

Schießen und Treffen.

Von Fischer, Hauptmann und Kompagniechef im königl. bayerischen 13. Infanterie-Regiment Franz Josef I., Kaiser von Österreich und apostolischer König von Ungarn.

Mit siebzehn Bildern.

(Fortsetzung.)

Die Folgerungen, die nunmehr zu ziehen sind, bringen wohl manches lieb gewordene Alte ins Schwanken; sie lauten:

1. Kein Schuß sitzt wie der andere; jeder Schuß ist vom andern ganz unterschiedlich entfernt; es gibt also in Wirklichkeit kein absolutes »Punktschießen«.
2. Der einzelne Schuß entzieht sich jeglicher Art von Berechnung; er kann daher kein Maßstab für die Waffenleistung sein.

   Das Wort: »Der beste Lehrmeister ist der scharfe Schuß«, erfährt daher eine erhebliche Einschränkung.
3. Auch drei Schuß können ebenfalls noch keinen Maßstab für die Waffenleistung abgeben; insbesondere ist die Ermittlung der Streuung mit einer so geringen Schußzahl unmöglich.

   Die Verschiebung der Treffpunktlage mit drei Schuß zu ermitteln, ist nur in dem verhältnismäßig sehr seltenen Fall möglich, wenn die Streuung der Waffe eine sehr geringe, der konstante Waffenfehler dagegen ein sehr bedeutender ist.

4. Infolge dessen kann das Anschußverfahren kein völlig richtiges Bild für die Leistung der Waffe geben; das Erfüllen oder Nichterfüllen der Bedingung hängt oft vom Zufall ab. So können z. B. folgende Fälle eintreten:
   a) Ein Gewehr mit sehr großer Streuung erfüllt, weil zufällig drei der mittleren Schüsse seiner Streuungsgarbe ins Rechteck fallen.
   b) Ein Gewehr mit starkem Rechtsschuß erfüllt, weil zufällig drei Schuß aus der linken Hälfte seiner Streuungsgarbe ins Rechteck fallen.
   c) Ein Gewehr mit normaler Streuung und Treffpunktlage erfüllt nicht, weil zufällig ein Schuß vom Rande seiner Streuungsgarbe außerhalb des Rechtecks fällt.
   d) Ein Gewehr mit sehr kleiner Streuung und geringer Verschiebung der Treffpunktlage erfüllt nicht, weil zufällig ein Schuß derjenigen Streuungsgarbenhälfte, die in der Richtung der Verschiebung der Treffpunktlage liegt, außerhalb des Rechtecks trifft.

   Die Gewehre kommen zum Büchsenmacher; der kann keinen Fehler entdecken. Die Gewehre werden nochmal beschossen und erfüllen diesmal glatt, weil der Zufall eben eine andere Gruppierung der Schüsse geschaffen hat.

   Oder der Büchsenmacher nimmt Änderungen vor, z. B. er treibt das Korn; hiermit schafft er nicht selten erst die Fehlerquelle.

   Zur Ermittelung der Waffenleistung ist daher die Abgabe einer größeren Anzahl von Schüssen wohl unerläßlich.
5. Kein Gewehr schießt wie das andere.
6. Die Abnutzung der Waffe hat auf die Schußleistung sehr großen Einfluß.
7. Der Schießlehrer soll daher nicht immer mit einem ausgesucht guten, sondern auch mit schlechteren und vor allem mit vielen Gewehren schießen.

   Er verliert sonst den Maßstab dafür, was er von der Waffe und dem Mann verlangen darf.
8. Der Ring 12 bedeckt einen Raum, der schon erheblich unter jenem der auf 150 m Entfernung zu erwartenden 100 pCt. Streuung von ausgezeichneten Gewehren zurückbleibt.

   Selbst bei völlig idealer Treffpunktlage — ein Fall, der ebenso gut wie niemals eintritt — muß also eine Anzahl von Schüssen außerhalb des Ringes 12 sitzen.

   Bei Durchschnittsgewehren mag dies schon für den Ring 11 und 10 gelten, für mindere vielleicht für Ring 9 und 8.

   Es können daher Ringe, die kleiner als die zu erwartende Streuung sind, als Maßstab für die Waffenleistung nicht wohl gelten; der Zufall wirft den einen Schuß in den Ring 12, den zweiten in den Ring 8 usw.

   Die meisten Staaten haben als Maß für die kleinsten Ringe ihrer Scheiben den Durchmesser der zu erwartenden Waffenstreuung angenommen; z. B. die

Schweiz — das Vaterland des Präzisionsschusses —	40	cm	Durchmesser,
Norwegen	40	»	»
Schweden	30	»	»
Dänemark	30	»	»
Italien	30	»	»
Österreich	22	»	»

(soweit die zur Verfügung stehenden Quellen zuverlässig sind).

Ideal ist diese Ringeinteilung natürlich schon deshalb nicht, weil diese Zahlen nur Durchschnittswerte sind, von denen das einzelne Gewehr erheblich abweichen kann und da durch die Abnutzung der Waffe eine stetig zunehmende Vergrößerung der Streuung eintritt.

Während in den vorhergehenden Darlegungen, wie schon erwähnt, der Schützenfehler soweit als möglich ausgeschaltet ist und deshalb die vorgeführte Streuung lediglich den Fehlern des Gewehrs, der Munition und den Einflüssen der Atmosphäre entspringt, behandeln nachfolgende Ausführungen den Einfluß des Schützenfehlers.

In dem Augenblick, in dem der Schuß bricht, gibt der Schütze die grundlegende Richtung für die Flugbahn des Geschosses an; gäbe es keinen Waffenfehler und keinen Einfluß der Atmosphäre, so würde das Geschoß auch an der durch das Zielen und Abkommen des Schützen bedingten Stelle einschlagen, d. h. man könnte dem Schützen die Verantwortung für die Lage des Treffers zuschreiben.

Durch Hinzutritt des Waffenfehlers wird jedoch die Lage des Treffers ganz willkürlich verschoben.

Nimmt man z. B. an, der Schütze sei auf 150 m Entfernung 15 cm rechts vom normalen Haltepunkt abgekommen — was gewiß kein allzu großer Schützenfehler ist — so müßte der Schuß, wenn es keine anderen Fehlerquellen gäbe, rechts am Rande des Ringes 10 in B sitzen (Bild 7).

Beträgt aber die Streuung für diesen Schuß 15 cm, so kann, da der Ausschlag der Streuung nach allen Richtungen der Windrose erfolgen kann, der Schuß auf einer beliebigen Stelle der Peripherie eines Kreises sitzen, den man mit dem Radius B C = 15 cm um den lediglich von der Leistung des Schützen bedingten Treffpunkt B — hier rechts am Rand des Ringes 10 — schlägt.

Der Schuß kann also, ohne daß dem Schützen irgend ein Lob oder Tadel zuzusprechen ist, ganz zufällig am äußersten Rande des Ringes 7 oder mitten im Zentrum des Ringes 12 sitzen, je nachdem eben der Waffenfehler den Schützenfehler vergrößert, verringert oder aufhebt.

Nimmt man größere Schützen- und Waffenfehler an, und solche sind doch bei der Masse der Schützen und Gewehre nicht ausgeschlossen, so sind diese Unterschiede nur um so drastischer; es empfiehlt sich, einige Proben zu machen.

Sind dagegen die Schützen- und Waffenfehler kleiner, so werden naturgemäß diese Unterschiede geringer; hiermit erklärt es sich, daß sehr gute Schützen mit sehr guten Gewehren bei Preisschießen usw. eine sehr große Anzahl von Ring 12 oder 11 zu schießen imstande sind.

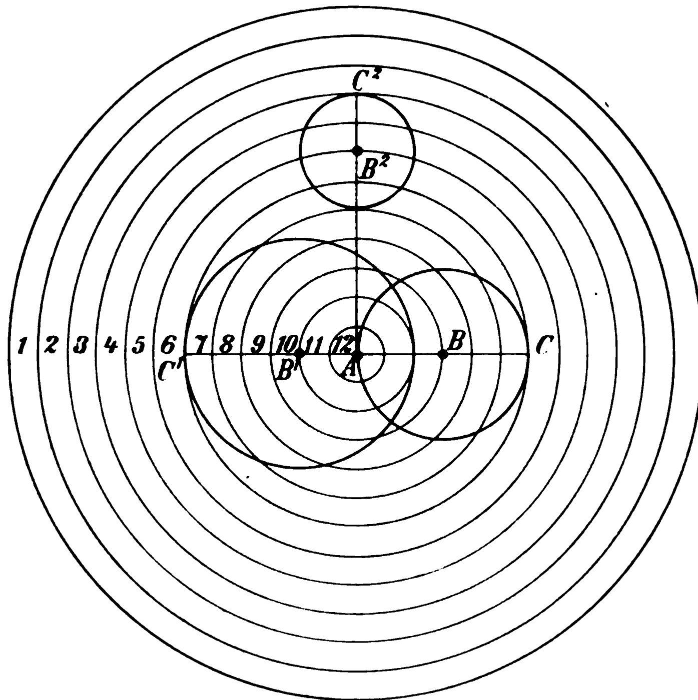
Im übrigen ist doch bekannt, daß selbst sehr gute Schützen mit sehr guten Gewehren ganz überraschenderweise und gegen ihre Schußansage plötzlich einen weniger guten Schuß machen.

Diese Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß eben in diesem

Fall der Waffenfehler sehr stark in der Richtung des Schützenfehlers ausgeschlagen hat, wodurch dann der Schützenfehler vergrößert wurde.

Ist der Waffenfehler B^1 C^1 größer als der Schützenfehler A B^1, so kann der merkwürdige Fall eintreten, daß, obwohl der Schütze mit Sicherheit z. B. links vom normalen Haltepunkt abgekommen ist, der Schuß dennoch rechts in der Scheibe sitzt.

Nur wenn der Waffenfehler B^2 C^2 kleiner ist wie der Schützenfehler A B^2, dann wird der zu erwartende Treffer ungefähr in der angesagten



Schützenfehler:	Waffenfehler:
A B = 15 cm	B C = 15 cm
A B^1 = 10 cm	B^1 C^1 = 20 cm
A B^2 = 35 cm	B^2 C^2 = 10 cm

Bild 7.

Richtung sitzen; aber nur ungefähr, denn es werden immer Schwankungen bis zur Größe des Waffenfehlers eintreten.

Die Folgerungen, die aus diesen Ausführungen zu ziehen sind, lauten:

1. Die Kreise der Ringscheiben würden nur in dem einzigen Fall ein richtiger Maßstab für die Leistung des Schützen sein, in dem
   a) die Größe des Waffenfehlers für den betreffenden Schuß bekannt ist und zugleich
   b) [illegible] hützenfehler genau in der gleichen Richtung wie der [illegible] er ausschlägt.

Richtung und Größe des Waffenfehlers läßt sich ohne vorhergehende Ausschaltung des Schützenfehlers überhaupt nicht ermitteln; außerdem tritt der Fall, daß Waffen- und Schützenfehler genau in derselben Richtung ausschlagen, so gut wie nie ein.

Unter den gegebenen Verhältnissen kann ein Schützenfehler = 15 cm bei einem gleichgroßen Waffenfehler alle Treffer von knapp Ring 7 bis Zentrum 12 erzielen; was es aber für ein Ring wird, hängt lediglich von der Laune des Waffenfehlers ab.

2. Unter diesen Umständen können einzelne oder wenige Schüsse noch viel weniger als Maßstab für die Schießleistung des Schützen gelten, als dies zur Beurteilung des Waffenfehlers angängig ist.

3. Diese Tatsache gewinnt ihre besondere Bedeutung im Hinblick auf die Erziehung zur Disziplin, auf Erwerbung von Abzeichen und Preisen usw.

   Ist der Schützenfehler gleich groß oder kleiner wie der Waffenfehler, dann ist das Ergebnis auf der Ringscheibe lediglich nur vom Walten des Zufalls, von der Laune des Waffenfehlers abhängig; nur wenn der Schützenfehler größer als der Waffenfehler ist, findet der Schütze eine ungefähre Bewertung, genau ist sie aber auch hier noch nicht. Schlechte Schützen kommen aber beim Preisschießen usw. nicht in Betracht.

4. Anzusagen, in welchem Ring der Schuß sitzt, ist in Anbetracht der Größe und Unbeständigkeit des Waffenfehlers und der exzentrischen Lage der Ringe glatterdings unmöglich, man kann nur angeben, wo man abgekommen ist.

5. Aus gleichem Grund ist auch das Korrigieren nach dem Ergebnis des einzelnen Schusses sowohl von seiten des Lehrers als auch des Schützen nur dann gerechtfertigt, wenn der Schützenfehler den Waffenfehler stark überwiegt; sind beide Fehler gleich groß oder der Schützenfehler kleiner, so ist die Korrektur meist schädlich, denn wie früher schon ausgeführt, kann der Schuß in gewissen Fällen hoch, tief, rechts oder links sitzen, obwohl der Schütze einen entgegengesetzten Fehler gemacht hat.

6. Kontrollschüsse haben nur dann einen Wert, wenn sie in größerer Anzahl als Trefferbild, nicht auf die Ringscheibe gemacht werden.

7. Das gleiche gilt für Probeschüsse.

8. Die sogenannten Stechschüsse beim Preisschießen können wie jeder einzelne Schuß, kein verläßlicher Maßstab der Schießleistung des Preisbewerbers sein.

9. Das Erschießen des Haltepunktes mit einer geringen Anzahl von Schüssen ist nur in dem einen Fall möglich, in dem der Schützenfehler und die Streuung sehr gering sind; aber auch hier kann nur von einer ungefähren Ermittlung des Haltepunkts die Rede sein, denn durch die unausbleiblichen Schwankungen der Streuung und des Schützenfehlers wird die absolute Treffpunktlage mehr oder minder verschleiert; nur bei sehr starken Verschiebungen der Treffpunktlage erhält man ein annähernd richtiges Bild.

   Ist dagegen die Streuung gleich groß wie die Verschiebung der Treffpunktlage, oder gar noch größer, dann kann man den Haltepunkt mit einer geringen Anzahl von Schüssen überhaupt

Fall ... kann sogar die Erscheinung
ges... der Verschiebung der Treff-
... Die Kenntnis des Halte-
ka... vielen beigelegten Wert.

hei... infolge des Verziehens des
de... Ein Gewehr, das beim ersten
... aufwies, kann nach kurzem
A... nach einer regnerischen Biwak-
... ungen aufweisen.

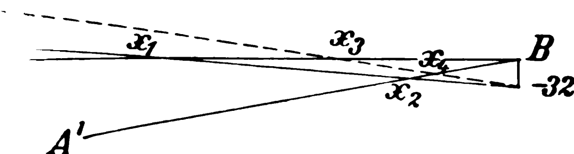
... der Atmosphäre, ganz besonders aber
... machen sich nach Z. 9 der Schieß-
... einer entsprechenden Verschiebung
...

... den Entfernungen bis zu 400 m auch
... ermittelt, so kennt er deshalb den
... Gefechtsentfernungen doch noch nicht.
... der Treffpunktlage wächst nämlich nicht
... infolge der Einflüsse der Atmosphäre

... daß der Verschiebung der Treffpunkt-
...entfernungen sehr schwer Rechnung zu

...schuß ist das Ansetzen des Haltepunkts
... wenn das Gelände vor dem Ziel steil ab-
... Gelände aber annähernd eben, dann muß
... Ziel halten.

... ist geradezu unmöglich; das scheinbare
... der Ebene führt zu gewaltigen Trugschlüssen.



... = Ebene
... = abfallendes Gelände
...tepunkt = — 32 cm
...schlag liegend = + 30 cm
...schlag kniend = + 80 cm
... 1, 2, 3, 4 = Haltepunkte im Vorgelände

Bild 8.

Angenomm... hr hat auf 300 m Entfernung 17 cm
...schuß, ... f dieser Entfernung mit Visier 400
... 32 cm ... der Kopfscheibe halten, um deren
... zu tr...

In der Ebene müßte man aber in Anschlag liegend 155 m vor das Ziel halten, um die Scheibenmitte zu treffen; eine gewiß überraschende Feststellung!

Dieses Maß ändert sich jedoch bei verschiedener Anschlaghöhe oder vor dem Ziel gewelltem oder abfallendem Gelände derart, daß die Ermittlung der Haltepunkte in den meisten Fällen für den Schützen unmöglich ist.

10. Die Bedingungen der Schießvorschrift werden von vielen für zu leicht erfüllbar angesehen. Tritt man dieser Frage näher, so ergibt sich auf Grund vorstehender Ausführungen z. B. für die leichteste Übung, nämlich die erste der zweiten Schießklasse, folgendes:

Die Bedingung kann auf zweierlei Art erfüllt werden; es wird nämlich verlangt:

a) 3 Schuß, keiner unter Ring 8 oder

b) 27 Ringe, kein Schuß unter Ring 6.

Zu a) Ring 8 hat einen Durchmesser von 50 cm; die für sehr gute Gewehre zu erwartende 100 pCt. Höhenstreuung beträgt nach Z. 24 = 20 cm.

Der Besitzer eines solchen Gewehrs darf also nach Hoch und Tief je 15 cm Zielfehler machen und bleibt mit dem äußersten Schuß der zu erwartenden Streuung noch innerhalb Ring 8.

Da aber die kleineren Waffenfehler häufiger sind als die äußersten großen, so darf er in der Mehrzahl der Fälle einen größeren Zielfehler machen als obige 15 cm; das Maß schwankt innerhalb der halben Höhenstreuung. Ring 8 kann also mit einer den Angaben der Ziffer 24 entsprechenden Streuung mit Leichtigkeit geschossen werden.

Umgekehrt kann aber ein Schütze, trotzdem er z. B. Ring 6 rechts abgekommen ist, mit Hilfe eines Zufallschusses aus der linken Streuungshälfte seines Gewehrs Ring 8 erzielen.

Nun gibt es aber nach der Anmerkung zu Z. 24 Gewehre mit größerer Streuung.

Ein Schütze mit einem derartigen Gewehr ist natürlich sehr im Nachteil.

Zu b) Mit einem stark streuenden Gewehr kann man selbst bei geringem Zielfehler Ring 6 erhalten; um nun noch 21 Ringe mit zwei Schuß zu erzielen, muß man Ring 12 + 9 oder 11 + 10 schießen.

Ring 12 kann man schon mit der Streuung nach Ziffer 24 nicht mehr mit Sicherheit schießen; trifft man ihn dennoch, so ist dies der Willkür des Waffenfehlers zuzuschreiben.

Mit stärker streuendem Gewehr ist schon das sichere Schießen eines Ring 10 recht fraglich.

Es kann aber auch der Fall eintreten, daß ein leichtsinniger Schütze mit gutem Gewehr Ring 6 schießt; mit den nächsten Schüssen ist er zwar wieder nur knapp an Ring 8 abgekommen,

aber der Zufall des Waffenfehlers warf den zweiten Schuß in den Ring 10, den dritten in den Ring 11; dieser Schütze hat also erfüllt.

Die Bedingung ist daher im allgemeinen deshalb leicht zu erfüllen, weil es

1. zwei Wege zur Erfüllung gibt: auf einem der beiden Wege kommt das Wirken eines über Gebühr bewerteten Zufallschusses wahrscheinlich zur Geltung.
2. Kommt der ausschlaggebende Zufallschuß nicht gleich bei drei Patronen, dann kommt er doch wahrscheinlich beim vierten, fünften oder sechsten Schuß usw.

Man könnte die Bedingung durch Wegfall der einen Art oder Forderung einer höheren Ringzahl verschärfen; die Bedingung wäre dann zweifellos schwerer zu erfüllen. Hierdurch würde das Wirken des erlösenden Zufalls zwar etwas verzögert, aber nicht aufgehoben.

11. Wie schon erwähnt, wächst die Streuung mit der Zunahme der Entfernung; in welchem Maß, zeigt die Ziffer 24 der Schießvorschrift.

Was daher schon für die Entfernung 150 m gilt, hat seine Gültigkeit für die Entfernungen 200, 300, 400 usw. in erhöhtem Maß.

Die Nutzanwendung für die in vorstehenden Ziffern 1 bis 10 niedergelegten Folgerungen kann daher ohne weiteres gezogen werden.

12. Der Einzelschuß im Gefecht hat nur dann Aussicht auf sicheren Erfolg, wenn

a) die Streuungsgrößen der Waffe die gegebene Zielhöhe und -Breite nicht überschreiten; die Zahlen der Schießvorschrift zeigen deutlich an, in welch geringem Umfang der Einzelschuß im Gefecht seine Berechtigung findet und für gebrauchte Truppengewehre (siehe Anmerkung zu Ziffer 24) sind diese Grenzen jedenfalls noch viel enger zu ziehen.

   Auch ist zu berücksichtigen, daß beim Haltepunkt »Ziel aufsitzen« unter normalen Verhältnissen nur mit der oberen Streuungshälfte gerechnet werden darf, denn die untere geht zu kurz.

b) der von den Eigentümlichkeiten der Waffe und den Einflüssen der Atmosphäre bedingte Haltepunkt genau bekannt ist.

Es wurde schon an anderer Stelle auseinandergesetzt, wie schwer die sichere Ermittlung dieses Haltepunkts an sich schon, ganz besonders aber wie unsicher dessen Übertragung in ein unbekanntes Vorgelände ist; kommt zu alledem die Nervenaufregung des Gefechts, so werden die schon ursprünglich eng gezogenen Grenzen des aussichtsvollen Einzelschusses noch weiterhin erheblich zusammenschrumpfen.

(Forts. folgt.)

Anforderungen an die Leistungen der Feuerwaffen und deren Bedeutung.

In einer Zeit, in der viele Staaten ihre Artillerie und manche auch ihre Infanterie umbewaffnen, dürfte die Untersuchung nicht unzeitgemäß erscheinen, welche Leistungen wir von einer modernen Feuerwaffe fordern müssen.

Unsere moderne Taktik ist eine Feuertaktik, d. h. die Entscheidung eines Gefechts fällt durch das Massenfeuer der Gewehre und Geschütze. Das Ex. R. d. Inf. spricht an mehreren Stellen von »der Feuerüberlegenheit, die unter allen Umständen errungen werden muß«. 264 des gleichen Reglements sagt: . . . . . . Im Verein mit der Artillerie kämpft sie den Gegner durch Feuer nieder. Solange also der Gegner nicht durch Feuer stark erschüttert ist oder die Feuerüberlegenheit errungen ist, ist heutzutage an einen Sturm gar nicht mehr zu denken oder er müßte unter den größten Verlusten erfolgen. Ziffer 329 des Ex. R. d. Inf. sagt, daß die Artillerie während des Infanterieangriffs danach trachten muß, ihr Feuer zu vernichtender Wirkung auf den Teil der feindlichen Stellung zu konzentrieren, der gestürmt werden soll, also gewissermaßen ein Sturmreifmachen der feindlichen Linie. Ziffer 3 der Einleitung zum Ex. R. f. d. F. A. sagt, daß die Artillerie durch ihr Feuer die Bahn zum Siege brechen müsse.

Wohin wir also blicken, welche Vorschrift für das Gefecht wir lesen mögen, überall ist die Rede vom Feuer, überall wird der Wirkung der Waffen die Entscheidung eingeräumt.

Eine Feuerwaffe aber, die so hohen Ansprüchen genügen soll, muß demgemäß eine Reihe ballistischer Leistungen aufweisen, von denen die hauptsächlichsten nur hier besprochen seien.

Wir verlangen erstens eine große Schußweite, welche gestattet, schon auf weite Entfernungen den eigenen Angriff durch Feuervorbereitung vorwärts tragen zu helfen und den gegnerischen Angriff zum ungewollten Stocken zu bringen.

Die Faktoren, von denen die Schußweite abhängig ist, sind Anfangsgeschwindigkeit, Querschnittsbelastung und eine zur Überwindung des Luftwiderstandes geeignete Form der Geschoßspitze. Die Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit gelang bei der Infanterie durch die günstige Gestaltung der Geschoßspitze hauptsächlich. Eine Erhöhung des Pulvergewichts würde noch ganz erheblich größere Anfangsgeschwindigkeiten bringen; doch da der Rückstoß hierdurch so zunimmt, daß der Soldat mit einer solchen Waffe kein langes Feuergefecht führen kann, muß von diesem Mittel der Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit abgesehen werden. Eine Lösung brachte allerdings die Einführung von Rückstoßladern, welche die Rückstoßarbeit zum Laden und Spannen der Waffe ausnutzten, so daß der Mann vom Rückstoß fast nichts empfindet. Auch andere, weiter unten angeführte Gründe sprächen für einen Rückstoßlader.

Auch für Geschütze wäre eine größere Anfangsgeschwindigkeit nötig. Nicht als ob die Maximalschußweite damit vergrößert werden sollte; auch die Möglichkeit, auf 5000 m noch einen leidlich präzisen Bz-Schuß abgeben zu können, ist für die Entfernung, in der artilleristische Ziele auftauchen, genügend. Um aber auf solche weiten Entfernungen schießen zu können, brauchen wir schon ziemlich große Erhöhungswinkel, und die

zugehörigen Fallwinkel sind noch größer. Haben wir eine größere Anfangsgeschwindigkeit, dann erreichen wir die uns genügende Schußweite von 5000 m mit gestreckteren Bahnen, d. h. mit kleineren Erhöhungswinkeln und kleineren Fallwinkeln. Damit aber würde die Tiefenstreuung der Sprenggarbe des Einzelschusses auch zunehmen und günstiger sein. Für stärkere Ladungen ist sowohl das Rohr des Feldgeschützes als auch die Lafette zu schwach. Erhöhung der Querschnittsbelastung wäre nur durch Kaliberverminderung erreichbar, wobei man bis auf 6 cm heruntergehen könnte. Sonach bliebe für Erhöhung der Anfangsgeschwindigkeit nur noch die Verwendung eines spezifisch schwereren Metalls übrig.

Hinsichtlich des Wertes der Schußweite treten in den verschiedenen Armeen verschiedene Ansichten zutage. Während die einen eine größere Schußweite überhaupt und zugleich eine Erhöhung der wirksamen Schußweite fordern, begnügen sich die andern mit der Vergrößerung der wirksamen Schußweite. Erstere sind Anhänger, letztere Gegner des Fernfeuers. Wir Deutsche gehören letztgenannter Gruppe an. Wenn auch bei uns die Grenzen des Feuers für kurze, mittlere und weite Entfernungen überhaupt weiter hinausgerückt sind, um die guten ballistischen Leistungen des Infanteriegewehrs auszunutzen, dürfen wir uns doch nicht täuschen lassen und glauben, wir seien nun Anhänger des Fernfeuers geworden. Inf. Ex. R., Ziffer 326 sagt: »Grundsätzlich wird mit den Schützenlinien vor Eröffnung des Feuers so nahe als möglich an den Feind herangegangen, um den Kampf mit wirkungsvollem Feuer zu beginnen. . . . . . . Von einer gut erzogenen Infanterie muß erwartet werden, daß sie selbst im deckungslosen Gelände das Feuer erst auf mittlere Entfernung eröffnet.« Es ist klar, daß, sobald man vom Fernfeuer Gebrauch macht, zwar die Verluste beim Gegner schon von Anfang an eintreten, daß eine gewisse Schwäche bei ihm hierdurch entsteht und damit das eigene spätere Vorgehen leichter wird. Gleichzeitig aber hält die Anwendung des Fernfeuers das Vorgehen auf, weil der Schütze nur eins kann, entweder schießen oder vorwärtsgehen. Außerdem kann durch Anwendung des Fernfeuers leicht Munitionsmangel im entscheidenden Augenblick eintreten. Letzterer Umstand spricht auch gegen das Fernfeuer der Artillerie über 4000 m, obwohl ja die Treffwahrscheinlichkeit bei der Artillerie nicht in dem Maß abnimmt wie bei der Infanterie und sonach noch ein guter Erfolg zu erwarten ist.

Die Franzosen sind Anhänger des Fernfeuers und dies hat speziell für den Infanteristen seine Berechtigung, weil ich nicht glaube, daß die französischen Infanteristen, als Söhne dieses temperamentvollen Volkes, es fertig bringen würden, ohne sich am eigenen Waffenklang zu berauschen, vorwärts zu gehen. Was die Artillerie anlangt, so haben die Franzosen ihre Artillerie so reichlich mit Munition ausgerüstet, daß sie es wagen können, ohne für spätere Kampfphasen sich zu sehr zu berauben, durch Artilleriefernfeuer den Gegner zur Entfaltung seiner Kräfte und Verraten seiner Stellungen zu zwingen. Auch die Russen sind Anhänger des Fernfeuers, und waren im russisch-japanischen Kriege Salven auf 1600 m und 1700 m nichts Seltenes.

Zweitens verlangen wir von einer modernen Feuerwaffe eine dem Ziel angepaßte Geschoßbahn. Da heutzutage das Gefecht nur im Liegen geführt wird, bieten sich derart niedere Ziele, daß sie nie durch rasante Bahnen der Geschosse getroffen werden können. Die Scheitelhöhe der

Flugbahn darf sich auf den Entfernungen bis etwa 1000 m nicht über die Höhe eines stehenden Mannes erheben. Rasanz hat außerdem noch den Vorteil, daß gerade heutzutage, wo Infanteriemassenfeuer Parole ist, auch trotz weniger präzisen Schießens des Infanteristen gute Wirkung erreicht werden kann. Für Geschütze bringt die rasantere Bahn den Vorteil, daß die Tiefenstreuung der Sprenggarben erhöht wird und damit der Feind gezwungen wird, seine Reserven immer weiter hinter der vordersten Linie zu halten.

Da die Geschoßbahn also dem Ziel angepaßt sein muß und da ferner der moderne Krieg fast keine ungedeckten Ziele bieten wird, bedürfen wir für Ziele hinter oder unter Deckungen Feuerwaffen mit gekrümmten Bahnen, also Steilfeuergeschütze, und das sind Haubitzen und Mörser.

Drittens muß eine moderne Feuerwaffe über genügende Durchschlagskraft oder Energie verfügen, damit auch die getroffenen Objekte außer Gefecht gesetzt oder bei toten Zielen zerstört werden. Die widerstandsfähigen Ziele der modernen Befestigungskunst, wie Panzer, Beton usw. können nur mit schwersten Kalibern zerstört werden. Man braucht hier noch eine große Sprengladung von brisantester Wirkung. Diese darf aber erst dann eintreten, wenn das Geschoß in das Ziel eingedrungen ist. Geschosse mit Sprengladung und solche Geschosse, welche wie Sprenggeschosse wirken infolge der eigentümlichen Konstruktion des Vollgeschosses (Infanterie-Explosivgeschosse), dürfen nach der Petersburger Konvention von 1869 nur bei einem Mindestgewicht von 400 g zur Verwendung kommen. Sonach handelt es sich bei der Wirkung des Infanteriegeschosses lediglich um die Durchschlagskraft des Vollgeschosses. Die lebendige Kraft oder Durchschlagskraft $\left(i = \frac{M V^2}{2}\right)$ ist abhängig von der Masse des Geschosses, der Geschoßgeschwindigkeit, dem Geschoßmaterial und von einer günstigen Form der Geschoßspitze. Je spitzer das Geschoß, desto tiefer dringt es ein; nadelförmige Geschoßspitze wäre demnach am günstigsten; jedoch überwindet sie den Luftwiderstand schlechter, und das ist gleichbedeutend mit Geschwindigkeitsverlust = Abnahme der Durchschlagskraft. In unserem Infanteriegeschoß scheint demnach die günstigste Form der Geschoßspitze gefunden worden zu sein.

Außerdem verlangt die Taktik von den Feuerwaffen erhöhte Feuergeschwindigkeit und Massenwirkung. Erstere wird am besten erreicht durch Vervollkommnung der Konstruktion, durch Einführung eines Rohrrücklaufgeschützes bei der Feldartillerie, Einheitspatrone und event. Tempiermaschine. Dann bei der Infanterie Einführung automatischer Waffen, die den Schützen von mechanischen Handgriffen möglichst entlasten.

Die gewünschte Massenwirkung ist abhängig von dem Einsatz möglichst vieler Gewehre oder Geschütze natürlich, dann aber auch von der Feuergeschwindigkeit der einzelnen Waffe und vor allem von einer genügenden Munitionsausrüstung. Wenn diese so reichlich bemessen ist, daß sogar bei verschwenderischem Umgehen mit der Munition für entscheidende Augenblicke genügend vorhanden ist, dann kann man unbedenklich den Gegner einmal mit Massenfeuer überschütten.

Die neue russische Feldbefestigungsvorschrift.

Als Ergebnis der Kriegserfahrungen hat der Teil I der Anleitung für die Spezialausbildung der russischen technischen Truppen, Feldbefestigungsarbeiten und ihre Anwendung im Gelände, ein Werk von 273 Seiten mit 204 Skizzen im Sommer 1908 das Licht der Welt erblickt.

Damit ist eine fühlbare Lücke in den Dienstvorschriften geschlossen, eine Lücke, die um so auffälliger war, als die Infanterie gleichzeitig mit der dritten Vorschrift seit 1891, nämlich mit einer neuen »Anleitung für den technischen Truppendienst bei der Infanterie« beglückt werden sollte. Die Anleitung für die Feldbefestigungsarbeiten besteht aus sieben Kapiteln und zehn Anlagen.

Kapitel 1 enthält »Einzelheiten der Einrichtung von Schützengräben, Deckungs- und Verbindungsgräben und Maschinengewehrdeckungen« und erläutert die den verschiedenen Formen anhaftenden Vor- und Nachteile und die Art und Weise ihrer Anpassung an das Gelände. Berücksichtigt sind alle möglichen Formen von Maschinengewehren und ihre Verwendung als Maschinengewehrzug und einzelnes Gewehr im Infanterie-Schützengraben, in offenen und überdeckten Gräben; auch eine Zwischenraumstreiche für vier Maschinengewehre vor der allgemeinen Schützenlinie hat Aufnahme gefunden.

Kapitel 2 bringt nach einer kurzen Erläuterung der Eigenschaften von Artilleriestellungen schematische Skizzen und Angaben über die gebräuchlichen russischen Geschütze (76 mm Schnellfeuerfeldgeschütze 00 und 02, leichte Feldkanone 95, 76 mm Schnellfeuergebirgskanone, 122 mm Obuchoff- und Putiloff-Haubitze, Kruppsche 12 cm Haubitze und endlich 152 mm Feldmörser). An Deckungen gibt es Mannschaftsgräben und horizontale und vertiefte Geschützdeckungen, auch mit Eindeckungen. Die taktischen Verhältnisse sind, soweit sie auf die Ausführung Bezug haben, neben dem Einfluß der Geländegestaltung berührt. Beobachtungs- und Kommandeurstände, Herrichtung von Zufahrtswegen, Deckungen für Munitionswagen und Munitionsausgabestellen sind aufgenommen.

Kapitel 3, Einzelheiten der Einrichtung von Stützpunkten, beginnt mit der Erklärung: »Stützpunkt heißt eine geschlossene, sturmfreie Verteidigungsanlage, die sich selbständig verteidigen kann.« Die Lünette ist aufgegeben, die Redute unter dem Namen Stützpunkte aber beibehalten. Die unmittelbar an die Kehlpunkte ansetzenden Schützengräben fehlen, doch wird der Anschluß der nächsten Schützengräben mittels Verbindungsgräben als erwünscht bezeichnet. An Querschnitten gibt es bei Stützpunkten den des Schützengrabens, den mit vertieftem, bodengleichem und erhöhtem Schützenstand. Normale Besatzungsstärke ist eine Kompagnie, bisweilen mit einem Maschinengewehrzug. Als besondere Einrichtungen sind große und kleine Quertraversen und Rückenwehren, Unterstände in acht Formen von den leichtesten bis zu gegen 12 cm Wurffeuer sichernden, wohnlich ausgestattete und heizbare Räume, Postenbeobachtungsstände, Scharten, Ausgänge und Verbindungsgänge, offene und überdeckte besprochen.

Auch für Stützpunkte auf beherrschenden Höhen, an Waldrändern, in sumpfigem und felsigem Boden finden sich die nötigen Sonderangaben.

Kapitel 4 ist der Ausstattung der Schützengräben und Stützpunkte für den Kampf, für längeren Aufenthalt und für den Sanitätsdienst ge-

widmet. Dabei ist nach kurzer Aufzählung der in den technischen Ausführungen bereits beschriebenen Räume für verschiedene Zwecke besonders der Wasserabführung und Trinkwasserbeschaffung gedacht.

In Kapitel 5 ist die Verteidigungseinrichtung vorhandener Deckungen behandelt und durch vier schematische Darstellungen — eines russischen, deutschen und chinesischen Dorfes und eines Waldes erläutert.

Kapitel 6 trägt die Überschrift: »Einzelheiten der Einrichtung künstlicher Hindernisse« und erklärt besonders eingehend die Herstellung von Drahtnetzen. Von Wolfsgruben sind nur die tiefen beibehalten und zwar nur für standfesten Boden und unter der Bedingung, daß sie durch Verpfählungen und Drahtnetze verstärkt werden. Von Minen sind gewöhnliche, repetierende (in 1, 2 und 3 m Tiefe verlegte und mit einem Zeitabstand von 10 Minuten sich entzündende) Fladderminen und Steinminen beschrieben. Bei den am Schluß des Kapitels behandelten Anstauungen und Ansumpfungen ist richtigerweise die beschränkte Möglichkeit ihrer Verwendung im Feldkriege betont.

Kapitel 7 faßt die in den vorhergehenden Kapiteln verstreuten Bemerkungen über Maskierung zusammen und gibt viele praktische Ratschläge für diesen Zweig der Feldbefestigung. Unter anderen werden Scheingebäude seitwärts der Schützengräben und Batteriedeckungen, Färbung der Brustwehrböschungen und Rauchentwicklung empfohlen.

In den Anlagen sind Tabellen über die Schanzzeugausrüstung der Truppen aller Waffen, Angaben über die Widerstandsfähigkeit der Bodenarten und Materialien der Feldbefestigungsarbeiten gegen Geschosse, über den natürlichen Böschungswinkel und die Arbeitsleistungen in den verschiedenen Bodenarten, Vorschriften für die Anfertigungen von Strauchmaterialien und Bekleidungsarbeiten, Bemerkungen aus den Schießvorschriften über Fallwinkel und dergleichen und Anhaltspunkte für die Berechnung der Arbeitsleistung bei Schützengräben, Unterständen, Maschinengewehrdeckungen und Stützpunkten enthalten. Sieben besondere Anlagen bringen Angaben für die Berechnung der Arbeitsleistung bei der Zubereitung der Materialien und bei Bekleidungsarbeiten, bei Unterständen in Stützpunkten, bei Deckungen für Artillerie, beim Einbau von Munitionsnischen, Kopfdeckungen und dergleichen, bei der Verteidigungseinrichtung vorhandener Deckungen, bei der Aufräumung des Schußfeldes und bei der Herstellung künstlicher Hindernisse.

Man sieht, daß bei der Herstellung der neuen Feldbefestigungsvorschrift für die technischen Truppen die Kriegserfahrungen, die in den Blättern dieser Zeitschrift an mehreren Stellen*) gewürdigt worden sind, in weitestem Umfang Berücksichtigung gefunden haben. Die umständliche Weitschweifigkeit der russischen Vorschrift gegenüber der vielleicht zu knappen Fassung des Entwurfs der deutschen Feldbefestigungsvorschrift fällt dabei aber ebenso auf, wie die unübersichtliche In- und Hintereinanderschachtelung der russischen Linien vor Mukden gegenüber der weit einfacheren Anordnung der japanischen Feldbefestigungen.

Nach dem »Invalid«.

*) »Kriegstechnische Zeitschrift«, 1908, Heft 10.



Mitteilungen.

Reservebatterien in Frankreich. Auf Anordnung des Kriegsministeriums ist im vergangenen Jahre bei jeder Artillerie-Brigade eine Reservebatterie aufgestellt worden. Die Batterien wurden im Standort des Regiments, dem sie zugeteilt waren, gebildet und nahmen dann an der Schießübung des Regiments teil. Die Stämme waren den aktiven Batterien entnommen, die Mannschaften bestanden zum größten Teil aus den für die Reservebatterien im Kriege bestimmten Reservisten, dann aber auch aus Ergänzungsmannschaften der aktiven Batterien. Die kommandierenden Generale haben über diese Übungen eingehend berichten müssen, über die Tüchtigkeit von Offizieren und Mannschaften, über ihre Fortschritte in der Übungszeit, über die Schießleistungen der Batterie und über gemachte Erfahrungen. Diesen Versuchen wird schon darum ein großes Interesse entgegengebracht, weil sie einen Wertmesser für die im neuen Kadregesetz vorgesehenen Reservebatterien abgeben sollen.

Ein neues Kriegsbrot. Eine Kabinettsordre des Königs von Spanien befiehlt die Zusammensetzung, Art der Anfertigung und Aufbewahrung des neuen Zwiebacks, der zur Verwendung bei den Truppen im Feldzug oder bei den größeren Truppenübungen bestimmt ist. Dieser Zwieback, von kreisrunder Gestalt und einem Durchmesser von 13 cm wiegt etwa 100 g und wird Galetta, Brotkuchen, genannt. 100 g Galetta enthalten 250 Teile Gerste, 25 Teile Bohnen, 20 Teile Erbsen, 15 Teile Johannisbrot, 15 Teile Kastanien oder Mais und 20 Teile Zucker, die durch Zusammenpressen und Verdampfung auf das erwähnte Gewicht gebracht werden. Jedes Paket von 5 Galetta bildet eine Ration, die einer Tagesration von gewöhnlichem Brot gleichkommt. Das Paket ist in einem Beutel von undurchdringlichem Pflanzenpergament eingehüllt, der den Inhalt vor Staub und Feuchtigkeit schützt; dadurch ist auch jede Berührung mit den Sachen, die der Mann in seinem Tornister trägt, vollständig unmöglich gemacht. Jeder Beutel trägt die Angabe der Anstalt, die das Brot geliefert hat und das Datum der Herstellung nach Monat und Jahr. Die Beutel werden in Holzkisten verladen, die leicht auf Maultieren oder Wagen transportiert werden können. Ein gutes haltbares Brot ist gewiß ein ein wertvolles Bedürfnis für den Soldaten im Felde. In der Regel empfindet der Soldat den Mangel an Brot schmerzlicher als den Mangel an Fleisch.

Neuer Sattelbaum. Bei der Herstellung von Sattelbäumen wurden seither deren Trachten und Stege aus dem vollen Holz herausgesägt, wobei es gar nicht zu vermeiden war, daß dieselben zum Teil aus überspänigem Holz bestanden und infolgedessen dem Sattelbaum nur geringe Haltbarkeit verliehen, was sich beim Benageln sehr fühlbar machte, außerdem auch sehr kräftige Beschläge erforderte, wenn der Sattelbaum seinem Zweck entsprechen sollte. Mit dem ihm neuerdings patentierten Sattelbaum hat der Fabrikbesitzer Carl Kutscha in Leschwitz alle diese Übelstände behoben und einen Sattelbaum geschaffen, der die seitherigen Konstruktionen nicht allein an Festigkeit und Dauerhaftigkeit weit überragt, sondern sich auch durch große Leichtigkeit und Eleganz auszeichnet. Bei diesem neuen Sattelbaum sind die Trachten aus drei übereinanderliegenden Schichten gepreßten Holzes hergestellt, wobei die Fasern der Ober- und Unterschicht in der Längsrichtung der Trachten, die der Mittelschicht dagegen schräg zur Richtung der Fasern jener Schichten verlaufen. Alle drei Schichten sind mit einem gegen Nässe widerstandsfähigen Leim gut verleimt. Die Kappe ist ebenfalls aus gebogenem Holz hergestellt, wodurch

Fugen vermieden werden. Durch die ganze Anordnung ist der Sattelbaum sozusagen unzerbrechlich geworden, kann sich auch weder verziehen noch beim Benageln platzen, wie dies bei den alten Sattelbäumen so oft der Fall ist. Infolge der hohen Festigkeit des neuen Sattelbaumes können überdies dessen Teile schwächer gearbeitet, auch einzelne Beschläge, wie z. B. der Sicherheitsbügel, fortgelassen werden, wodurch eine wesentliche Gewichtsersparnis eintritt. Dieser Sattelbaum dürfte sich daher schnell allgemein einführen.

Der Deportsche verstellbare Sporn. Mit zwei Bildern. Deport, der geistige Vater des französischen Feldgeschützes, bringt in seinem letzten Modell einer Räderlafette mit verstellbarem Sporn (»Deutsche Patentschrift« Nr. 203 530, 72 c 7) eine beachtenswerte Neuerung für Sporne von Rohrrücklauflafetten. Durch sie soll der

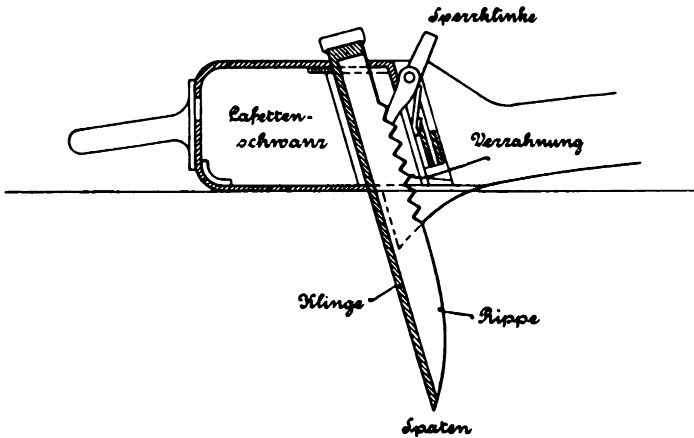
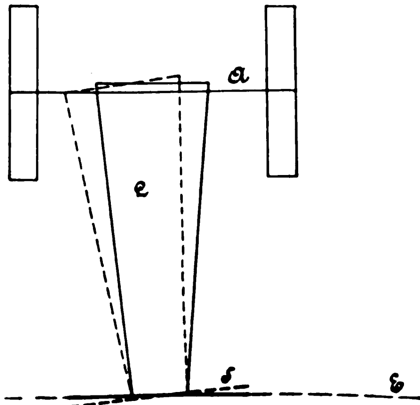


Bild 1.

Nachteil beseitigt werden, daß sich das Rohrrücklaufgeschütz während der ersten Schüsse noch zurückschießt, ein Nachrichten dadurch notwendig wird und der Sporn den Boden lockert. Der Deportsche Sporn besteht aus einem im Lafettenschwanz beweglich sitzenden Spaten, der durch eine Sperrklinke in seiner Lage festgestellt werden kann (Bild 1). Beim Fahren ist der Spaten hochgezogen, bei der Stellungnahme des Geschützes wird er durch Schläge mit einem schweren Hammer in den Erdboden getrieben. Die Lafette soll dadurch vom ersten Schuß an fest mit dem Boden verbunden sein, beim Schuß völlig ruhig stehen und jegliches Nachrichten entbehrlich machen. Voraussetzung ist allerdings, daß die Lafette beim Richten feststehen bleibt. Da aber beim Nehmen der Seitenrichtung die französische Lafette mit ihren Wänden auf der Achse (A, Bild 2) seitwärts bewegt wird, das Lafettengestell (L) also eine Drehung um den Sporn macht, kann das Spatenblatt (S), das


Bild 2.

Drehung mitmacht, nach dem Richten nicht mehr mit seiner ganzen Fläche, sondern nur noch mit einem Teil am Erdboden (E) anliegen. Das Nachrichten nach den ersten Schüssen wird also durch den neuen Sporn beim französischen Geschütz nicht fortfallen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sich der verstellbare Sporn bei anderen Lafettenarten bewährt. Einige Mängel müssen aber stets mit in Kauf genommen werden. Das Eintreiben des Spatens in den Boden verzögert die Feuereröffnung und macht bei hartem Boden einen weithin schallenden Lärm. In gefrorenem oder felsigem Boden ist das Einschlagen des Spatens unmöglich oder doch mit großen Schwierigkeiten verknüpft. Bei jedem Zielwechsel ist der Spaten zu lockern und von neuem einzutreiben. Ebenso ist er vor dem Aufprotzen wieder herauszuziehen und festzustellen. M. B.

Ein verbesserter Kletterschuh zum Erklimmen (mit zwei Bildern) von hölzernen oder metallenen Telegraphen-, Telephon-, Fahnenstangen und dergleichen ist nach »Scientific American« in Californien erfunden und patentiert worden. Dadurch soll dem Übelstand begegnet werden, daß man mit dem vorhandenen, mit Sporn oder Haken versehenen einfachen Steigeisen metallene Stangen nicht erklimmen kann, weil eben der Sporn des Steigeisens nicht in die metallene Stange eingehauen werden kann, wie das bei der hölzernen Stange der Fall ist. Die Vorrichtung besteht (Bild 1) in einer Fußplatte A, die an der Stelle des Stiefelabsatzes eine Vertiefung besitzt, um ein Gleiten des Fußes beim Festschnallen zu verhüten. An der Fußplatte sind ein Paar Platten (B) festgemacht, die eine an dem Absatz, die andere an der Zehe. Jede Platte trägt ein Paar Backen zum Befestigen der Schuhsohle, die Backen an der Zehe sind verstellbar. Durch die Platten B in der Längsrichtung der Fußplatte geht eine gezahnte Stange C, deren vorderes

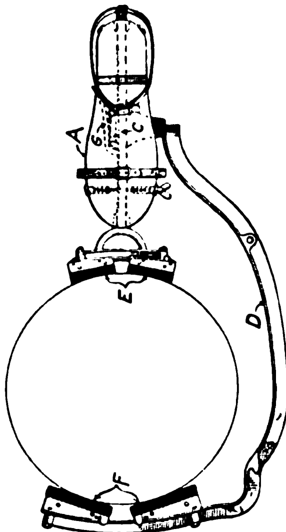


Bild 1.

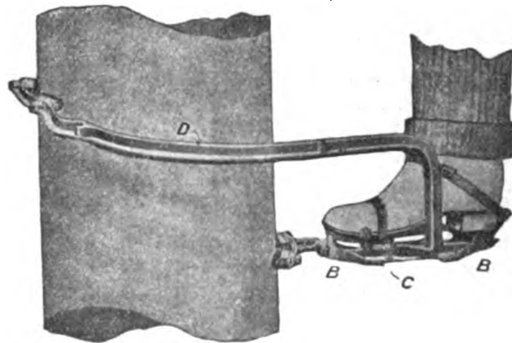


Bild 2.

Ende über die Zehe vorsteht und in einer gegabelten Backe E endigt. An der Zahnstange C ist ein Arm D verschiebbar angebracht; er ist bis etwa auf die Höhe des Knöchels des Steigers aufgebogen und dann um die Stange rund gebogen, so daß die Backe F, sein Ende, der Backe E diametral gegenübersteht, aber etwas höher liegt, als E. Die Backen E und F sind zur Herstellung von Greifflächen beim Ersteigen eiserner Stangen mit Gummikissen versehen, die bei Besteigen hölzernen Stangen entfernt werden können. An dem Arm D ist eine federnde Sperrklinke angebracht, um in die Zähne der Stange C einzugreifen. Je nach der Dicke der zu ersteigenden Stange kann der Arm D längs der Zahnstange C verschoben werden. Der Steiger wirft sein Gewicht auf einen Fuß und drückt die Backen des Schuhes an diesem

Fuß gegen die zu ersteigende Stange. Dadurch gestützt, kann er die Backen des anderen Schuhes entlasten, indem er seinen Absatz hebt, um den diametralen Abstand zwischen den Backen zu vergrößern. Dieser Fuß wird dann aufwärts gehoben, und die Backen schließen sich automatisch an die zu ersteigende Stange an durch das Gewicht des Steigers. In dieser Weise geht das Emporklimmen dann weiter.

Rauchloses Pulver und Munitionskammern. Die vielen Unfälle, die in der letzten Zeit sich auf Schiffen der Flotte ereignet haben, hauptsächlich die verhängnisvolle Explosion auf dem französischen Kriegsschiff »Jena«, sind direkt oder indirekt dem rauchlosen Pulver zuzuschreiben. In vielen Fällen rührten die Ereignisse von dem Verderben des Pulvers her, und in allen Fällen entsprangen sie den größeren Gefahren, die entweder die Aufbewahrung des Pulvers begleiten oder doch bei seiner Behandlung von der Pulverkammer bis zum Geschütz in Betracht kommen, oder sie rühren auch, wie bei dem Unglück des amerikanischen Schiffes »Georgia«, von der Wirkung der Gase nach dem Abfeuern des Geschützes her. Während die wundervolle Steigerung in Treffähigkeit, Tragweite, Durchschlagskraft der neuen Marinegeschütze den hohen ballistischen Eigenschaften des rauchlosen Pulvers zuzuschreiben ist, so hat doch das neue Treibmittel eine ganze Reihe von Gefahren mit sich gebracht, von denen man sich zu Zeiten des schwarzen Pulvers und der glatten Vorderlader nichts träumen ließ. Diese Gefahren beginnen, sobald das Pulver in die Munitionskammern verstaut wird; denn die neuen Pulversorten sind nicht nur empfindlicher gegen die Hitze als diejenigen, an deren Stelle sie getreten sind, sondern die Umstände, welche die Temperatur in den Munitionsräumen zu erhöhen streben, haben sich auch sehr wesentlich auf den neueren Kriegsschiffen vermehrt. Der Empfindlichkeit gegen die Temperatur und der Neigung zu chemischer Zersetzung, beides Elemente der Gefahr, ist schwer zu begegnen, da, soweit unsere jetzige Kenntnis reicht, diese Eigenschaften mit den brisanten Sprengstoffen oder deren Zusammensetzungen, die dem modernen rauchlosen Pulver seine Eigentümlichkeiten verleihen, innig zusammenhängen. Auf der anderen Seite läßt sich die Gefahr der Überhitzung der Munitionsräume vollständig vermeiden; und die französischen Marinebehörden, angeregt durch das Unglück der »Jena«, widmen dieser Frage ihre besondere Aufmerksamkeit. Es ist festgestellt, daß Kühlvorrichtungen mit durchaus befriedigender Wirkung für Schiffsräume, die zum Transport leicht verderbender Vorräte bestimmt sind, sich völlig unzulänglich für Munitionskammern erweisen. Die Vorratsräume auf Transportschiffen werden während der ganzen Seefahrt nicht geöffnet; aber Munitionsräume müssen, um den Erfordernissen einer Kreuzungsfahrt zur See zu entsprechen, ständig offen gehalten werden. Infolgedessen reicht eine einfache Kühlung durch Ventilation nicht aus und die beste moderne Praxis erkennt die Notwendigkeit einer Kühlung der Luft an, bevor sie in den betreffenden Schiffsraum hineingepreßt wird. Die Franzosen haben auf mehreren französischen und russischen Schiffen Kühlungsanlagen eingerichtet, in denen eine kühlende Flüssigkeit zwischen metallene Wände gepumpt wird, an deren äußeren Seiten mittels Ventilatoren Luft vorbeigetrieben wird. Mit diesen Maschinen ist es gelungen, die Munitionskammern in einer ständig gleichbleibenden Temperatur zu halten. Das Problem des Pulvers ist schwieriger, seitdem es nicht durch ein lediglich mechanisches System gelöst werden kann. Wir, nämlich die Amerikaner (der Aufsatz stammt aus dem »Scient. amer.«), sind nicht so sehr durch chemische Zersetzungen belästigt worden, wie einige europäische Nationen, weil wir schon vor vielen Jahren in der Marine ein vollständig nitrocelluloses Pulver annahmen und im Heer ein Pulver einführten, das nur 25 pCt. Nitroglyzerin enthielt. Wegen seiner großen Treibkraft im Verhältnis zu seiner Menge haben europäische Fabrikanten Nitroglyzerin in verhältnismäßig großen Mengen verwendet, während das englische Cordit etwa 60 pCt. dieses Sprengstoffes enthielt; aber es ergaben sich manche Schwierigkeiten in der Herstellung von Pulversorten, die für eine angemessene Zeit haltbar bleiben sollen. In den letzten

Jahren sind die Engländer mehr zu der von den Amerikanern angenommenen Fabrikation gelangt, da das jetzige veränderte Cordit nur etwa 45 pCt. Nitroglyzerin enthält. Jedoch, wie der Verfasser des vorstehenden Aufsatzes sagt, erfahren die Amerikaner Störungen mit der Veränderung der Pressung des Pulvers und diese Störungen bringen Unregelmäßigkeiten in der Fluggeschwindigkeit und damit in der Genauigkeit des Schusses hervor. Die Frage nach einem Pulver, das mit hohen ballistischen Eigenschaften absolute Unveränderlichkeit während der Aufbewahrung in den Munitionskammern und unveränderlichen Druck in dem Laderaum der Schußwaffe verbindet, besteht also immer noch und harrt noch immer der Lösung. Die vorstehende Abhandlung dürfte nicht ohne Interesse sein für die Kenntnis der amerikanischen und englischen Pulversorten, sowie für Anfertigung eines brauchbaren und dauerhaften Kriegspulvers überhaupt.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft 1. Küstenhaubitzen. — Das Freimachen der Auswaggonierungsstation. — Die unabhängige Visierlinie bei Küstengeschützen. — Festigkeitsversuche mit dem Kriegsbrückenmaterial. — Lufttorpedo.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 1. 1809. Ein Gedenkblatt zur Hundertjahrfeier des großen Krieges. — Einiges über Artilleriepatrouillen. — Der Distanzritt Budapest—Wien im Oktober 1908. — Größere Manöver fremder Armeen 1908 (Forts.). — Der russisch-japanische Krieg (Forts.). — Verwundetentransport im Karst während der Nacht.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. Januar. Kriegslehren. — Ausrüstung der Genietruppen. — Die Telephonpatrouillen der österreichisch-ungarischen Feldartillerie. — Das neue deutsche Exerzier-Reglement für den Train. — Die Heere der Balkanstaaten.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. Januar. Rückblick auf die Herbstübungen 1908 im allgemeinen und unter besonderer Berücksichtigung der Einführung des neuen Exerzier-Reglements für die Infanterie. — Die freiwillige militärische Betätigung. — Die französischen Armeemanöver (Schluß).

La Revue d'infanterie. 1909. Januar. Feldbefestigungsvorschrift für die russische Infanterie vom 19. Juni 1908.

Revue d'artillerie. 1908. Dezember. Die Reorganisation der Artillerie. — Feststellung der der Sicht entzogenen Ziele mittels Fesselballons (Forts.).

Revue du génie militaire. 1909. Januar. Über den Feldzug in China 1858 bis 1862. — Die vierte Waffe in Verbindung mit den drei anderen. — Versuch mit fahrbarer Feldküche.

Journal des sciences militaires. 1908. Nr. 24. Die Organisation der Infanterie und Artillerie (Forts.). — Der deutsche Heereshaushalt 1908. — Über die Ausbildung eines Infanterie-Regiments. — Die Kavallerie im Zukunftskrieg (Schluß). — Nr. 25. Die militärische Erziehung außerhalb des Regiments. — Der entscheidende Angriff (Schluß). — Das Gefecht von Rfakha (Casablanca) am 29. Februar 1908 (Schluß). — Das Infanterie-Maschinengewehr (Schluß). — Nr. 26. Die Organisation der Infanterie und Artillerie (Schluß). — Die physische Erziehung. — Die Rolle der Reiterei im Dienst der Aufl[illegible] Sicherung und Deckung. — Die Radfahrer-Kom-

pagnie des 4. Jäger-Bataillons bei den Herbstübungen des 20. Korps. — Nr. **27.** Reserveoffiziere. — Das Avancement. — Die pflichtmäßige Rekrutierung in Algerien. — Nr. **28.** Das Avancement (Schluß). — Der Automobilismus in militärischer Hinsicht (Forts.).

Revue militaire des armées étrangères. 1908. Dezember. Der russisch-japanische Krieg (Forts.). — Die Militärluftschiffahrt in Deutschland (Forts.). — Die neue deutsche Manöverordnung. — Der Gebrauch des Schneeschuhes in den fremden Heeren. — 1909. Januar. Die Militärluftschiffahrt in Deutschland (Schluß). — Lage des chinesischen Heeres am 1. Juli 1908.

Revue militaire suisse. 1908. Dezember. Der Feldzugsplan der Armee des Ostens. — Die österreichischen Kaisermanöver 1908. — Das schweizerische Exerzier-Reglement für die Infanterie. — Die Kompagnie. — Über die Konstruktion von Kanonen gegen Luftballons. — 1909. Januar. Die schweizerische Auswanderung 1798 bis 1801. — Der Eisenbeton in der Befestigung. — Infanterie- und Kavallerie-Maschinengewehre. — Die Kruppschen Feldgeschütze. — Das Maschinengewehr Perino. — Februar. Die Reorganisation der Kavallerie. — Das Exerzier-Reglement für die Infanterie. Die Kompagnie im Gefecht. — Die Skikurse für Offiziere.

Revue de l'armée belge. 1908. September-Oktober. Vorträge über die militärische Erziehung junger Offiziere (Forts.). — Die Rohrrücklauflafetten. — Die Berichte über den russisch-japanischen Krieg. — Schießversuche gegen Panzerplatten und -kuppeln der A. G. John Cockerill in Seraing. — Kavalleriefragen. — Über Gebrauch und Ausführung von Befestigungsarbeiten im Feldkriege. — Die geschichtlichen Gesetze und die Militärfrage. — Die elektrischen Scheinwerfer. — Festungsmanöver bei Langres 1906.

Rivista di artiglieria e genio. 1908. November. Die piemontesische Festungsartillerie 1850 bis 1860. — Moderne Baustoffe. — Berechnung von Decken aus armiertem Zement. — Dezember. General Celestino Sachero. — Praktische Berechnung der Wasserleitung mit gußeisernen Rohren. — Betrachtungen über Einrichtungen der Feldartillerie. — Namen und Erklärungen. — Batterien zu vier oder sechs Geschützen? — 1909. Januar. Über Organisation von Brückentrains. — Scheiben für Schießschulen. — Die militärtechnische Ausbildung in Deutschland.

De Militaire Spectator. 1909. Januar. Bericht der dänischen Parlamentskommission über die Landesverteidigung. — Kavalleristische Betrachtungen über Ausbildung nach dem russisch-japanischen Kriege. — Betrachtungen über das heutige Gefecht. — Anweisung über Trinkwasserversorgung der Truppen im Felde. — Februar. Die beiden Niederlande in dem großen Kriege. — Strategische Studien. — Tambours und Hornisten bei der Infanterie. — Moderne Fernsprechstellen im Dienste der Feld- und Festungsartillerie.

Journal of the United States Artillery. 1909. Januar-Februar. Eine ex-konföderative Ansicht über nationale Verteidigung. — Einiges über artilleristischen Drill. — Praktische Küstenartillerie. — Versuche über die Empfindlichkeit von Perkussionsrohren.

The Royal Engineers Journal. 1909. Januar. Weitere Versuche mit Palmzweigen zum Brückenbau. — Drinnen und draußen von Port Arthur. — Die italienischen Operationen in Abyssinien 1894 bis 1896. — Territorial-Ingenieur-Feldkompagnien. — Leim- und Zementmischungen. — Februar. Scheinwerfer für Operationen im Felde.

Scientific American. 1908. Band **99.** Nr. **23.** Ingenieurnummer 1898 bis 1908. — Nr. **24.** Das brasilianische Kriegsschiff »Minas Geraes«. — Ein hydraulisches Motorsystem. — Nr. **25.** Gefechtsübung der britischen Flotte. — Der neue

englische Königseisenbahnwagen. — Künstliche Saphire. — Nr. **26.** Der Transport von Unterseebooten. — Farmans Versuche mit dem Dreiflächen-Aeroplan. — Die Größe der Salzindustrie. — Band **100.** Nr. **1.** Brieftauben als Photographen. — Bewegliche Bilder mit Singen und Sprechen. — Nr. **2.** Vergleich zwischen Flugapparaten von Wright und Voisin (Farman). — Ein neues Granatgewehr. — Tunnelbohrmaschine. — Rockefeller-Institut für medizinische Versuche. — Nr. **3.** Automobil-Nummer. — Nr. **4.** Flugdrachen und Motorluftschiffe im ersten Pariser aeronautischen Salon. — Caissons aus armiertem Zement. — Nr. **5.** Der englische Heeresaeroplan. — Die Fleischindustrie in Amerika. — Nr. **6.** Der industrielle Gebrauch des Hebemagnets. — Ein empfindliches Thermometer. — Die physische Kraft der Hausfliege.

Artilleri-Tidskrift. 1908. Heft **6.** Die Wirksamkeit der Artillerie im Feldkriege während des russisch-japanischen Krieges (Forts.) — Über mähendes Feuer.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 14. Führungstechnik der Feldartillerie im Gefecht. Von Oberst Hoehn, Kommandeur der königlich bayerischen 1. Feldartillerie-Brigade. — München 1908. Th. Riedel. Preis M 0,60.

Nr. 15. Maschinengewehre. Heft VIII: Korzen-Kühn, Waffenlehre. Bearbeitet von Anton Korzen, k. u. k. Artillerie-Oberingenieur. Mit 20 Textfiguren und 6 Figurentafeln. Zweite Auflage. — Wien 1908. Kommissionsverlag von L. W. Seidel & Sohn. Preis M 5,—.

In der zweiten Auflage wurde der Stoff bezüglich aller Neuerungen auf dem Gebiete des Maschinengewehrwesens einer genauen Durchsicht unterzogen.

Nr. 16. Streffleurs militärische Zeitschrift 1808—1908. Eine Geschichte dieser Zeitschrift anläßlich ihres hundertjährigen Bestehens mit einem Generalregister der »militärischen Zeitschrift« und des »Organ«. Von Oberleutnant Zitterhofer, Adjutant des Kriegsarchivs. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 17. Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule. I. Jahrgang. Nr. 2. Inhalt: Übungen im ungeleiteten Abteilungsfeuer. — Schießaufgabe Nr. 1. — Feldmäßige Schießübungen nach der englischen Schießinstruktion. — Über das Konservieren der Laufbohrungen. — Gefechtswert der Maschinengewehre. — Schießaufgabe Nr. 2. Mit 4 Textskizzen und 2 Beilagen. Erscheint vierteljährlich. Abonnement ganzjährig 3 Kronen. — Wien 1908. Verlag der Streffleurschen Zeitschrift, L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 18. Neue preußische Jagdordnung vom 15. Juli 1907 nebst Ausführungsbestimmungen. Amtliche Fassung. — Berlin 1908. L. Schwarz & Comp. Preis M 1,—.

Nr. 19. Meine Waffe. (Mon fusil. Manuel du fantassin.) Zur Selbstbelehrung des Infanteristen nach dem Unterricht in der Rekrutenschule.

Nr. 20. Der Kavallerie-Karabiner.

Beide Schriften von Major Mariotti, Kommandant des Bataillons 95. — Bern 1908. Hallersche Buchdruckerei.

Nr. 21. Die Heraldik Österreich-Ungarns. Chronologisch dargestellt und

erläutert von Karl Vaniček, Leutnant im Infanterie-Regiment Graf Beck Nr. 47. — Prag, Alois Wiesner. Preis M 3,—.

Nr. 22. Das Infanteriegefecht. Seinen jüngeren Kameraden gewidmet von Karl v. Lang, k. u. k. Feldmarschall-Leutnant. Mit 13 Textskizzen. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis M 1,20.

Nr. 23. Feuerleitung im Gefecht der Infanterie, abgesessenen Kavallerie und Maschinengewehre. — Wien 1908. Selbstverlag der Armeeschießschule, in Kommission bei L. W. Seidel & Sohn. Preis M 2,50.

Nr. 24. Das Wesen der modernen Visiervorrichtungen der Landartillerie. Im Auftrage von Fried. Krupp, A.-G., bearbeitet von Ritter v. Eberhard, Oberleutnant a. D. Mit 5 Tafeln. — Berlin 1908. A. Bath. Preis M 2,50.

Nr. 25. Lastkraftfahrzeuge. Von Oschmann, Major im Kriegsministerium. Mit 9 Bildern im Text. — Berlin 1908. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 1,40.

Nr. 26. Die Verwendbarkeit von Ballon und Motorluftschiff in der Marine. Von Neumann, Hauptmann und Lehrer im Luftschiffer-Bataillon. Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. — Berlin 1908. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 1,—.

Nr. 27. Les ballons dirigeables. Théorie — Applications. Deuxième édition, augmentée de deux annexes: Le Ballon Lebaudy — Le Ballon Patrie par le commandant Voyer. Avec 174 figures dans le texte. — Paris-Nancy 1908. Berger-Levrault & Cie. Prix vente: Frcs. 5,—.

Nr. 28. Der russisch-japanische Krieg 1904/05. Ein kurzer Überblick über seinen Verlauf. Von Aubert, Hauptmann und Kompagniechef im Füsilier-Regiment Graf Roon. Heft 1. Vom Ausbruch des Krieges bis zum Ausgang der Schlacht von Liao-yan. Mit 15 Skizzen im Text und als Beilagen. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 3,—, geb. M 4,—.

Nr. 29. De l'influence des combats livrés sous Port-Arthur sur la construction des forts. D'après le lieutenant-colonel du génie russe v. Schwarz par A. Piérart, chef de bataillon du génie. Avec 8 figures et 5 planches hors texte, dont une en couleurs. — Paris-Nancy, Berger-Levrault & Cie. Prix de vente: Frcs. 5,—.

Nr. 30. Sammlung taktischer Aufgaben mit Lösungen. Für Offiziere aller Waffen zur Vorbereitung für Prüfungen und Aufgaben im Frontdienst. Von Hoppenstedt, Major usw. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit acht Übersichtsskizzen im Text und drei Karten in Steindruck. — Berlin 1908. Königliche Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn. Preis M 3,—, geb. M 4,—.

Nr. 31. Forscherarbeiten auf dem Gebiet des Eisenbetons. Berechnung der gekreuzt armierten Eisenbetonplatte und deren Aufnahmeträger. Von Dr. ing. Joh. Bapt. Bosch, städtischer Bauamtmann. — Berlin 1908. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis M 3,60.

Nr. 32. Offizier-Dienstunterricht im Winter für Rekruten und älteren Jahrgang. Von v. Baerensprung, Hauptmann und Kompagniechef im Elisabeth Garde-Grenadier-Regiment Nr. 3. — Altenburg, S.-A., 1908. Stephan Geibel Verlag. Preis M 1,80.

Nr. 33. Anhaltspunkte für den Ausbildungsgang der Rekruten der Infanterie in zwölf Wochenzetteln nebst allgemeinen Grundsätzen. Nach den neuesten Vorschriften für Offiziere, Unteroffiziere und sonstiges Ausbildungspersonal. Zusammengestellt von v. Braun, weiland Generalmajor z. D. Neunte, neubearbeitete

Auflage von Immanuel, Major und Bataillonskommandeur im 7. Lothringischen Infanterie-Regiment Nr. 150. Preis M 1.20.

Nr. 34. 51 Themata des Offizier- und Unteroffizier-Unterrichts. An der Hand der Dienstvorschriften dargestellt von Oßwald, Oberleutnant im 4. Oberschlesischen Infanterie-Regiment Nr. 63. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Preis M 1,20.

Nr. 35. Der Schriftverkehr des Offiziers mit Vorgesetzten und Behörden und die Anfertigung militärischer Ausarbeitungen unter Berücksichtigung der Felddienst-Ordnung und der Manöver-Ordnung 1908. Dritte verbesserte Auflage. Neubearbeitet durch Werner, Hauptmann und Kompagniechef im 2. Ermländischen Infanterie-Regiment Nr. 151. Mit vier Skizzen im Pext. Preis M 1,20.

Alle drei Berlin 1908, Liebelsche Buchhandlung.

Nr. 36. Über Druckschäden bei den Reit-, Zug- und Lasttieren der Armee. Mit besonderer Berücksichtigung der Ursachen sowie der Mittel zu deren Verhütung. Von Dr. H. Schwyter, technischer Sekretär des eidgenössischen Oberpferdearztes. Mit 78 in den Text gedruckten Figuren. — Bern 1908. Stämpfli & Cie. Preis M 3,20.

Nr. 37. Der Krieg und die Friedensbestrebungen unserer Zeit. Gedankengänge von Ph. Stauff, Enzisweiler bei Lindau am Bodensee. Selbstverlag des Verfassers. Preis M 1,—.

Nr. 38. Handbibliothek des Offiziers. 2. Band. Der Adjutantendienst bei den Truppen aller Waffen, bei Garnisonkommandos und Bezirkskommandos. Von Graf von Schwerin, Hauptmann und Batteriechef im 2. Garde-Feldartillerie-Regiment. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Preis geh. M 4,—, in Leinen M 5,—.

14. Band. Dienstunterricht des Offiziers. Anleitung zur Erteilung des Mannschaftsunterrichts in Beispielen. Von Konrad Lehmann, Oberlehrer am Gymnasium zu Steglitz und v. Estorff, Major und Bataillonskommandeur im Infanterie-Regiment von Winterfeldt unter Mitarbeit höherer Offiziere aller Waffen. Zweite, auf Grund der Felddienst-Ordnung vom 22. März 1908 neu bearbeitete Auflage. Mit zwei Karten in Steindruck. Preis M 4,— in Leinen M 5,—.

Beide Bände: Berlin 1909, E. S. Mittler & Sohn.

Nr. 39. Bauaufsicht und Bauführung. Handbuch für den praktischen Baudienst. Redigiert von M. Guth, königlicher Baurat. Dritter Teil. Berechnung und Ausführung von Ingenieurbauten. Wasserbau. Von Professor Otto Schulze. Straßen- und Wegebau. Von Regierungs-Baumeister a. D. Klinner. Be- und Entwässerung der Städte. Von Stadtbaurat Lampe. Eisenbahnbau. Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Bach. Brückenbau. Von Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Blau. Mit 135 Textabbildungen. — Berlin 1908. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geb. M 5,—.

Nr. 40. Der alpine Winterkurs des k. u. k. 14. Korps in den Ötztalern, Stubaiern und Hohen Tauern. Von Oberleutnant Oskar Rosmann. — Innsbruck 1908. A. Edlingers Verlag.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Feuerverlegung aus verdeckter Stellung.

Von Jaeger, Hauptmann und Batteriechef im Hohenzollernschen Fußartillerie-Regiment Nr. 13.

Mit vier Bildern.

Die in den letzten Jahrzehnten ungeahnt gesteigerte Wirkung der modernen Feuerwaffen zwingt die Artillerie, will sie ihrer Aufgabe, der dauernden Unterstützung der Infanterie, in allen Gefechtslagen gerecht werden, weit häufiger als früher zur Einnahme halbverdeckter und verdeckter Stellungen. Während die verdeckte Stellung für das Flachfeuergeschütz der Feldartillerie mehr der Not gehorchend als dem eigenen Triebe gewählt wird, ist sie bei der Eigenart des Steilfeuergeschützes der schweren Artillerie das Natürliche, die Regel.

Der fast ausschließlichen Verwendung ihrer Haubitzen und Mörser in verdeckten Stellungen verdankt die Fußartillerie die außerordentlich hohe Vervollkommnung ihrer heutigen Richtmittel sowie die Einfachheit und Schnelligkeit des Verfahrens zum Festlegen und Festhalten der Seitenrichtungen. Bussolenrichtkreis, Fernrohraufsatz und Scherenfernrohr mit ihren einheitlichen Winkelmeßeinrichtungen zur Bestimmung der erforderlichen Seitenrichtungen machen Feuerleitung und Verlegung unabhängig von der Feuerstellung. Mit dieser durch Fernsprecher oder Signaltrupp verbunden, kann der Batterieführer das Feuer der Batterie auch von vorwärts, rückwärts oder seitwärts erheblich entfernter Beobachtungsstellen schnell und sicher leiten.

Je näher die Beobachtungsstelle der Feuerstellung liegt, desto einfacher gestalten sich Feuerleitung und Verlegung; denn die auf letzterer mit dem Scherenfernrohr gemessenen Verlegungswinkel treffen ohne weiteres für die Feuerstellung zu und werden unverändert für die Batterie kommandiert.

Liegt die Beobachtungsstelle erheblich vorwärts oder rückwärts der Feuerstellung, so sind die auf ihr gemessenen Winkel größer oder kleiner als die für die Feuerstellung zutreffenden und daher nach dem bekannten Verfahren aus dem Verhältnis der Entfernungen Beobachtungsstelle — Hauptrichtungspunkt und Feuerstellung — Hauptrichtungspunkt zu berichtigen.

Befindet sich die Beobachtungsstelle erheblich seitwärts der Feuerstellung, und zwar mit ihr in gleicher Höhe, so ergeben sich bei der Feuerverlegung zwischen dem auf ersterer gemessenen und dem für die Feuerstellung zu kommandierenden Winkel unter Umständen gleichfalls

auch große Unterschiede. Liegt die Beobachtungsstelle zugleich auch erheblich vorwärts oder rückwärts der Feuerstellung, so werden jene Unterschiede nach Maßgabe des vorher erörterten Einflusses dieser Lage vermehrt oder vermindert. Die Tatsache, daß unter bestimmten Umständen ein gewisser Ausgleich in den Einflüssen beider Faktoren eintreten kann und vielfach auch eingetreten ist, hat viel dazu beigetragen, daß der wirkliche Einfluß seitlich erheblich entfernter Beobachtung nicht immer erkannt und bei unerwarteten Abweichungen Fehler vermutet wurden, die nicht vorhanden waren.

Zur Ermittlung des für die Feuerstellung zutreffenden Winkels hat man folgendes Verfahren versucht, das aber nur unter besonders günstigen Umständen ein brauchbares Resultat geben kann. Man bestimmt auf der Karte 1 : 100 000 die Lage des Nullgeschützes, der Beobachtungsstelle und des Hauptrichtungspunktes. Da man die Karte an Ort und Stelle mit dem Gelände vergleichen kann und der Hauptrichtungspunkt meistens nach der Karte gewählt wird, so ist die Bestimmung der genannten Punkte auf der Karte wohl meistens mit ausreichender Genauigkeit möglich. Man verbindet auf der Karte das Nullgeschütz F (Bild 1) und Beobachtungsstelle B mit dem Hauptrichtungspunkt H durch gerade Bleistiftlinien und trägt den mit Scherenfernrohr nach dem Ziel gemessenen Winkel unter Benutzung eines kleinen Transporteurs an die Linie B H in B an, schätzt die Entfernung nach dem Ziel und trägt sie maßstabgerecht auf der gefundenen Schenkellinie von B aus an, wodurch Z bestimmt ist. Man verbindet F mit Z und liest den Winkel H F Z mit Hilfe des kleinen Transporteurs ab. Dieser ist der für die Batterie zu kommandierende Verlegungswinkel.

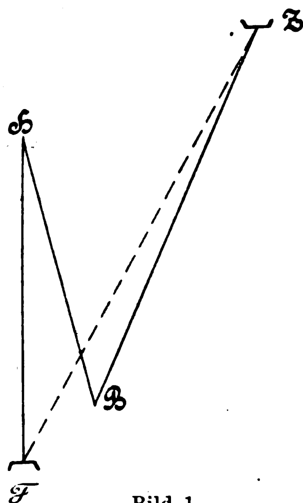


Bild 1.

Das Verfahren ist umständlich und für den Feldgebrauch wenig geeignet. Seine Genauigkeit hängt wesentlich von der richtigen Bestimmung der Punkte F und B sowie von der richtigen Schätzung der Entfernung B Z ab. Daher ist es in allen den Fällen nicht anwendbar, wo markante Punkte im Gelände und auf der Karte fehlen, nach denen sich die Lage von F und B bestimmen ließe.

Ein anderes Verfahren, das allerdings wegen seiner überaus großen Einfachheit unbedingten Anspruch auf Kriegsmäßigkeit hat, besteht darin, daß man im vollen Bewußtsein der für die Batterie nicht zutreffenden Fernrohrmessung, die Batterie doch um den gemessenen Winkel verlegt und dann um das Maß der beobachteten Seitenabweichung des ersten Schusses die ganze Batterie korrigiert.

Dieses Verfahren erscheint jedoch auch nicht unter allen Verhältnissen anwendbar. Ganz abgesehen von dem ungünstigen Eindruck, den ein solches, anfängliches Vorbeischießen am Ziel — unter Umständen mehrere 100 m! — auf die in vorderster Linie kämpfende Infanterie machen muß, können ungünstige Geländeverhältnisse — Wald, Anhöhen, Mulden — die Beobachtung gerade dieser ersten Schüsse mit unzutreffender Seitenrichtung verhindern und dadurch die Aufnahme des

Feuers gegen das neue Ziel wesentlich verzögern. Befindet sich außerdem gleichzeitig, räumlich getrennte schwere Artillerie im Feuer gegen Nachbarziele, so stößt das Verfahren möglicherweise auf solche Schwierigkeiten, daß sie nur durch unliebsame Feuerpausen bereits eingeschossener Batterien behoben werden können.

Gibt es nun ein Verfahren, das bei größter Zuverlässigkeit unter allen Verhältnissen anwendbar ist und keine besonderen Ansprüche an das Denken und Rechnen des Batterieführers und seiner Unterorgane stellt, so darf es als kriegsbrauchbar angesehen werden. Die Kriegsmäßigkeit eines solchen Verfahrens verlangt, daß dem Batterieführer schwierige Erwägungen und Berechnungen, die in der Aufregung des Augenblicks leicht zu Irrtümern führen können, unbedingt erspart bleiben und daß sich die Ermittlung der zutreffenden Seitenrichtung auf Fernrohrmessungen und die mechanische Anwendung einfachster Formeln (Gedächtnisregeln) beschränkt, die ihm durch praktische Übung und Erfahrung so in Fleisch und Blut übergegangen sind, wie die Tatsache, daß beim Rechtsvorbeischießen die Seitenverschiebung zu vermehren und beim Linksvorbeischießen zu vermindern ist.

Beschränkt sich hiernach die Arbeit des Batterieführers auf die einfache Anwendung wohl vertrauter Formeln, so ist es Sache der vorbereitenden Ausbildung, solche Formeln in ihrer Entwicklung und Begründung zu zeigen und sie zu dauerndem Besitz und zuverlässiger Anwendung erwerben zu lassen.

Nach Ziffer 362 des Ex. R. f. d. Fßa. hat sich die Feuerstellung grundsätzlich nach der Beobachtungsstelle zu richten und nicht umgekehrt. Was ist nun natürlicher, als daß die Hauptrichtung für die Batterie von der Beobachtungsstelle aus festgelegt wird, wenn es nicht von einem Punkt in unmittelbarer Nähe der Feuerstellung geschehen kann. Angenommen, der erste Aufstellungsort des Bussolenrichtkreises (Einrichtestelle) fiele mit der Beobachtungsstelle zusammen, dann würde die auf ihr nach dem Hauptrichtungspunkt ermittelte blaue Nadel, ohne weiteres auf die Batterie übertragen, die Seelenachse des Nullgeschützes bei rechts befindlicher Beobachtungsstelle links und bei links befindlicher Beobachtungsstelle rechts um so viele Meter an dem Hauptrichtungspunkt vorbeischlagen lassen, als der senkrechte Abstand des Nullgeschützes von der durch die Beobachtungsstelle gehenden Hauptrichtung beträgt, d. h. um den Stellungsunterschied.

Um die Geschütze vor Beginn des Schießens in die Hauptrichtung selbst zu stellen, muß deren Seelenachse um den Winkel nach dem Hauptrichtungspunkt zu geschwenkt werden, der dem genannten Meterstellungsunterschied auf der Entfernung Feuerstellung — Hauptrichtungspunkt entspricht. Der Meterstellungsunterschied ist ein konstanter Wert. Das ist eine unerschütterliche Tatsache! Es liegt schon in der Bezeichnung selbst, daß er nichts anderes ist und sein soll als der Unterschied in der wirklichen Lage der gewählten Stellungen »Nullgeschütz« und »Hauptrichtung durch die Beobachtungsstelle«. Solange daher Beobachtungsstelle oder Feuerstellung selbst nicht geändert werden, bleibt der Meterwert des Stellungsunterschiedes durchaus unverändert und für alle Zielverlegungen gleich groß. Es würde ein Gedankenfehler sein, wenn man bei Zielverlegungen den senkrechten Abstand Nullgeschütz von der durch die Beobachtungsstelle gehenden neuen Richtungslinie glaubt in Rechnung stellen zu müssen. Bei genauer Betrachtung ergibt sich von selbst, daß der irrtümlich konstruierte senkrechte Abstand des Null-

geschützes — neue Richtung durch die Beobachtungsstelle, schon durch die Fernrohrmessung berücksichtigt ist.

Was aber wechseln kann, ist der Winkelwert des Meterstellungsunterschiedes. Er ist abhängig von der Entfernung Feuerstellung — Ziel. Mit zunehmender Entfernung wird der Winkelwert kleiner, mit abnehmender Entfernung größer und bei gleicher Entfernung bleibt er unverändert.

Die Richtigkeit des Gesagten veranschaulicht und beweist die folgende Betrachtung an nebenstehendem Bild (Bild 2).

Es sei: F = Feuerstellung,
B = Beobachtungsstelle,
H = Hauptrichtungspunkt,
Z = Ziel,
F H = 4000 m,
F Z = 5000 m,
F S = 600 m (Meterstellungsunterschied).

Blaue Nadel von B auf F übertragen, ergibt F H^1, welche um S^1 H = F S = 600 m an H links vorbeischlägt. Um die Richtung F H^1 nach H zu schwenken, muß der Stellungsunterschied von 600 m durch den Winkelwert für 4000 m ersetzt und um dieses Maß nach rechts verlegt werden. $^1/_{16}$ verlegt auf 4000 m um 4,4 m. Um 600 m zu verlegen, sind erforderlich $\frac{600}{4,4} = {}^{136}/_{16}$, und zwar nach rechts, also mit dem Vorzeichen »weniger«. In der Praxis wird dieser Wert noch vor dem ersten Einrichten der Batterie am Bussolenrichtkreis ausgeschaltet und die Geschütze werden durch das weitere Verfahren somit von vornherein in die Hauptrichtung selbst gestellt.

Tritt nun als Ziel Z auf (F Z = 5000 m), so wird in B mit dem Scherenfernrohr der Winkel H B Z gemessen. Würde dieser Winkel an F H in F angetragen, so schlägt der freie Schenkel rechts an F Z vorbei, und zwar um die Differenz der Winkelwerte für den Meterstellungsunterschied von 600 m, auf 4000 und 5000 m. Um diesen zu ermitteln und zu veranschaulichen, denke man sich F H zunächst wieder in die Richtung F H^1 // B H verlegt, also um 600 m auf 4000 m = $^{136}/_{16}$ wie zuvor, aber nach links, daher »mehr«. Mithin müßte kommandiert werden »136 mehr!«

Wird der in B mit Fernrohr gemessene Winkel H B Z in F an F H^1 angetragen, so schlägt der freie Schenkel 600 m links an Z vorbei. Beweis: Die Parallelität des freien Schenkels mit der Linie B Z. Der freie Schenkel muß daher um diese 600 m auf 5000 m, d. h. die Entfernung B Z nach rechts verlegt werden. $^1/_{16}$ verlegt auf 5000 m um 5,5 m, mithin sind, um 600 m zu verlegen, erforderlich $\frac{600}{5,5} = {}^{109}/_{16}$, und nach rechts, daher »weniger«. Die Differenz der beiden Werte, wobei stets die kleinere Zahl von der größeren abzuziehen ist, ergibt

$$\left\{\begin{matrix} 136 \text{ mehr} \\ 109 \text{ weniger} \end{matrix}\right\} = 27 \text{ mehr.}$$

Um diesen Wert muß der freie Schenkel des in F an F H angetragenen Winkels nach links geschwenkt werden, um auf Z zu kommen, da

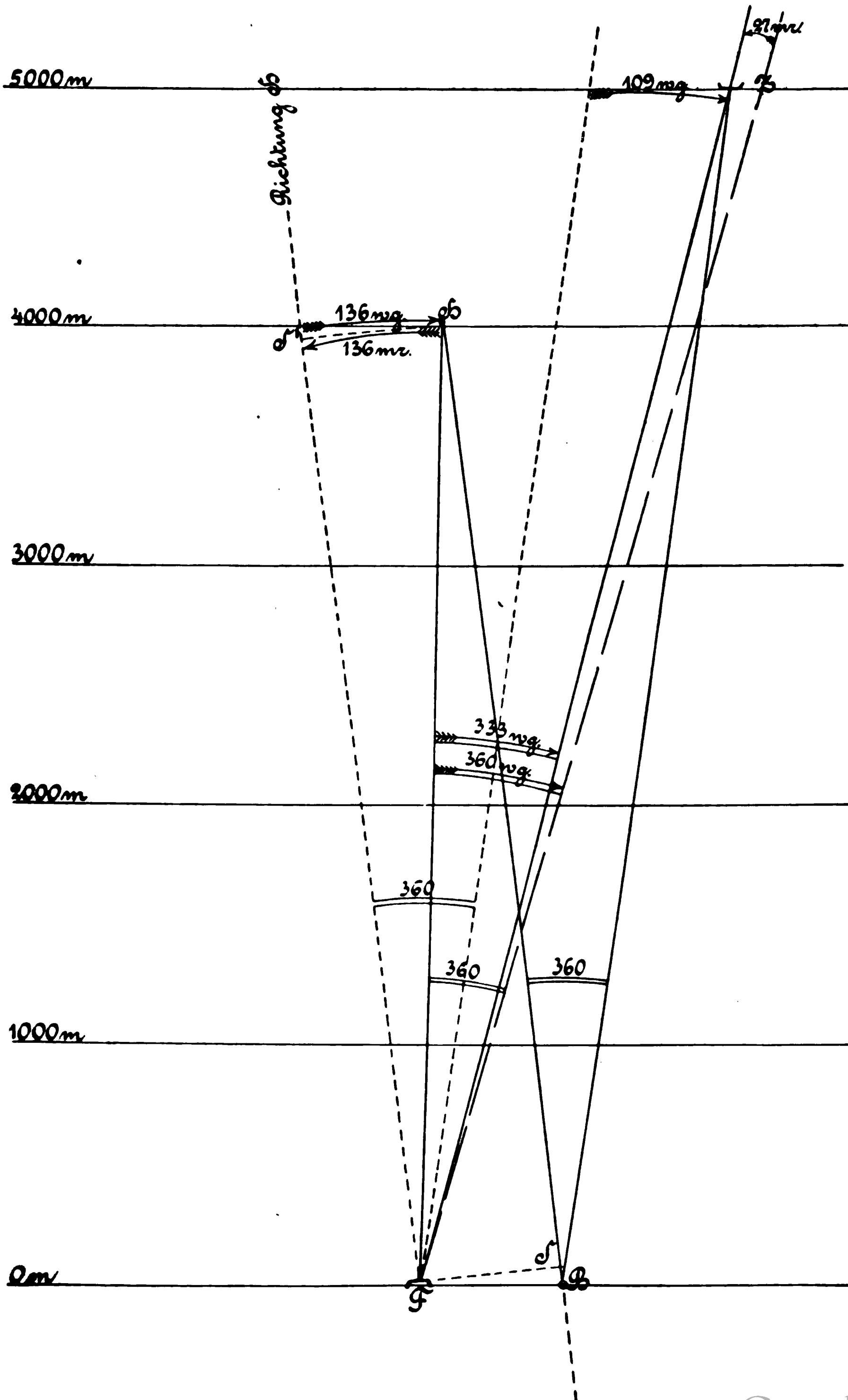

5000m
4000m
3000m
2000m
1000m
0m
Richtung
109 mg
136 mg
136 mr
333 mg
360 mg
360
360
360
21 mr

Bild 2.

er sonst, wie am Eingang der Betrachtung erörtert, rechts an Z vorbeischlagen würde.

War H B Z = »360 weniger«, so ergibt sich aus der Summe von ihm und der vorher ermittelten Differenz der unmittelbar für F H zu kommandierende Verlegungswinkel = $\left\{\begin{array}{l}360 \text{ weniger} \\ 27 \text{ mehr}\end{array}\right\}$ = »333 weniger!«

Ist (Bild 3) F H = 5000 m und F Z = 4000 m und wird der Einfachheit und der größeren Deutlichkeit wegen der Winkelwert H B Z = 360 beibehalten, so ergeben sich die umgekehrten Vorzeichen wie vorher.

F H wird nach F H[1] verlegt (600 m auf 5000 m) durch »109 mehr«, F H[1] durch »360 mehr« nach F Z' und F Z' nach Z (600 m auf 4000 m) durch »136 weniger«, mithin $\left\{\begin{array}{l}136 \text{ weniger} \\ 109 \text{ mehr}\end{array}\right\}$ = 27 weniger und

$\left\{\begin{array}{l}27 \text{ weniger} \\ 360 \text{ mehr}\end{array}\right\}$ = 333 mehr.

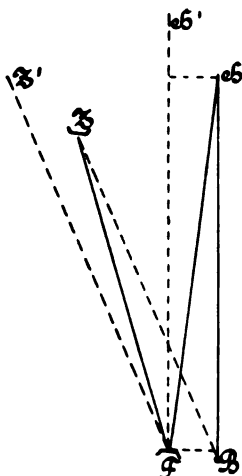


Bild 3.

Liegt die Beobachtungsstelle links seitwärts der Feuerstellung, so erhält die Differenz des Winkelwertes für den Stellungsunterschied das umgekehrte Vorzeichen. Das Vorzeichen des Winkels H B Z bei der Verlegung nach rechts oder links wird durch diese Verlegungsrichtung bestimmt und ist, da der Verlegungswinkel meist größer sein wird als die ermittelte Differenz des Stellungsunterschiedes auf den in Frage kommenden Entfernungen, für das Ergebnis aus beiden Winkelwerten entscheidend. Bezeichnet man die Differenz des Winkelwertes für den Stellungsunterschied mit Rücksicht auf das Vorzeichen für die Seitenänderung mit »Mehr- oder Minderbedarf an Stellungsunterschied«, so erhält man folgende Regel:

Ein Mehrbedarf = mehr an Stellungsunterschied ergibt sich:

Beobachtung rechts heraus — beim Zulegen (Vorgehen),

Beobachtung links heraus — beim Abbrechen (Zurückgehen) an Entfernung,

ein **Minderbedarf = weniger**:

Beobachtung rechts heraus — beim Abbrechen (Zurückgehen),

Beobachtung links heraus — beim Zulegen (Vorgehen) an Entfernung.

Mnemotechnisch kann man sich diese Regel in folgender Weise einprägen. Bezeichnet man

Beobachtungsstelle rechts heraus = plus mit +,
Beobachtungsstelle links heraus = minus mit —,
Zulegen an Entfernung (Vorgehen) plus mit +,
Abbrechen an Entfernung (Zurückgehen) minus mit —,

so erhält man nach dem bekannten Satz: Gleiche Vorzeichen miteinander multipliziert, ergeben plus = mehr, ungleiche minus = weniger.

Beob. rechts · Zulegen $= + \cdot + = + =$ mehr,
Beob. links · Abbrechen $= - \cdot - = + =$ mehr,
Beob. rechts · Abbrechen $= + \cdot - = - =$ weniger,
Beob. links · Zulegen $= - \cdot + = - =$ weniger.

Liegt das neue Ziel auf der gleichen Entfernung wie das vorhergehende, so ist ein Mehr- oder Minderbedarf an Stellungsunterschied nicht vorhanden und es kommt allein die Scherenfernrohrmessung in Betracht, die nötigenfalls nach dem Entfernungsunterschied B H zu F H zu berichtigen ist.

Es ist in der Eigenart unserer Richtmittel, des Korrekturverfahrens nach der Seite und der Wirkung beider auf die Richtung der Seelenachse des Geschützrohrs begründet, daß die Vorzeichen für die Verlegung der Flugbahn wechseln, je nachdem man von der Verlegung der Flugbahn selbst, der Bewegung der Lafette oder der Einstellung des Aufsatzes ausgeht. Der Batterieführer muß sich daher bei der Feuerleitung von derartigen langen Betrachtungen unbedingt frei halten, da sie in der Aufregung des Kampfes nur geeignet sind, ihn zu verwirren. Beim Schießen kann es sich daher nur um die einfachste Anwendung der vorstehend entwickelten Gedächtnisregeln handeln. Sie befreit von der Überlegung der Vorzeichen für die einzelnen Entfernungen und gibt direkt das Vorzeichen für die Differenz der kleineren von der größeren Zahl des Stellungsunterschiedswertes an.

Vor Beginn des Schießens muß festgestellt werden (Bild 2): Entfernung F H und B H und der Meterstellungsunterschied von F auf B H, nämlich F S. F H und B H werden nach der Karte bestimmt und aus ihnen die Verhältniszahl zur Berichtigung der Fernrohrmessung bestimmt und in die Schießliste, Spalte F, unter Erläuterungen eingetragen.

Für die Ermittlung des Stellungsunterschiedes findet Ziffer 128 der Schießvorschrift sinngemäß Anwendung, d. h. er kann durch Abschreiten, Abmessen auf dem Plan oder im Notfall durch Schätzen festgestellt werden. Der Notfall wird kaum eintreten können, seitdem wir in der blauen Nadel des Bussolenrichtkreises ein Mittel besitzen, den Winkelstellungsunterschied F H und B H durch Vergleich der direkt in F*) und B festgelegten Abweichung der blauen Nadeln von der Richtung 2880 — 0 — H (± Stellungsunterschied Nullgeschütz — Hauptrichtung durch die Einrichtestelle) ohne weiteres abzulesen und für ihn nach der Gedächtnisregel »$^1/_{16}$ verlegt auf 1000 m um 1,1 m« den Meterstellungsunterschied zu bestimmen. Um Rechnungen zu vermeiden, wird der Aufschreiber die entsprechenden Werte einer hierfür vorbereiteten, einfachen Tabelle entnehmen.

Das Verfahren, den Meterstellungsunterschied mit Hilfe der blauen Nadeln in F und B zu ermitteln, hat trigonometrisch den Vorzug größter

*) Es ist hiermit sowohl der Fall gemeint, wenn H von F aus zu sehen ist, als auch der, wenn die Hauptrichtung für die Batterie mit Karte und Bussole festgelegt ist. Die in letzterem Fall zur Richtungslinie der Karte abgelesene blaue Nadel ist die gesuchte.

Genauigkeit, denn der Meterwert gilt für die Linie F B in Bild 2 und F B[1] in Bild 4, durch die der Stellungsunterschied gleichfalls ebenso richtig ausgedrückt werden kann, wie durch F S, so daß der Winkelwert für F B oder F B[1] nunmehr zutreffend aus der Entfernung F H (und später aus F Z bestimmt werden kann (Kotangentensatz). Bei der Erklärung der Schießvorschrift für den Stellungsunterschied F S wird nicht ganz richtig, aber für das Schießverfahren ausreichend genau statt der Entfernung S H die Entfernung F H (Bild 2 und 4) gesetzt.

Tritt ein Ziel auf, so ist außer der Seitenrichtung dessen Entfernung zu bestimmen. Solange das Bataillon oder die Batterien noch nicht mit Entfernungsmessern ausgerüstet sind, ist man meist auf Schätzung angewiesen. Hierbei können erhebliche Fehler vorkommen. Die müssen mit in den Kauf genommen werden. Jedenfalls werden sich solche Fehler um so eher durch das Heranschießen beseitigen lassen, je genauer die Seitenrichtung aus den anderen Faktoren ermittelt ist. Wenn zu den Schätzungsfehlern noch solche in der Seitenrichtung hinzukommen, können die entstehenden Gesamtfehler im ungünstigsten Fall gerade hierdurch jedes möglich erscheinende Maß überschreiten.

Die geschätzte Zielentfernung wird zugrunde gelegt, die Winkelwerte des ermittelten Stellungsunterschiedes von F zur Hauptrichtung durch B für die Entfernungen F H und F Z der vorbereiteten Tabelle entnommen, in Spalte F der Schießliste die Differenz der kleineren von der größeren Zahl bestimmt, nach der Gedächtnisregel mit dem Vorzeichen versehen und bei der nötigenfalls aus $\frac{\text{B H}}{\text{F H}}$ berichtigten Fernrohrmessung berücksichtigt.

Für alle Beispiele gelten folgende Werte (Bild 4).

Stellungsunterschied F S = 600 m,

Fernrohrmessung ∡ H B Z = $^{360}/_{16}$.

I. Beobachtungsstelle vorwärts der Feuerstellung.

F H = 4000 m, B H = 3000 m, F Z = 5000 m.

1. Beobachtung rechts — Zulegen — (nach rechts).

$$\frac{\text{B H}}{\text{F H}} = \frac{3000}{4000} = 360 \cdot \frac{3}{4} = \text{nach rechts} = \text{weniger} = 270 \text{ wg},$$

600 m auf 4000 m = 136

600 m auf 5000 m = 109

Differenz = 27 = + · + = mehr = 27 mr,

Kommando: 243 wg.

2. Beobachtung links — Zulegen — (nach links).

Wie zuvor $360 \cdot \frac{3}{4}$ = nach links = mehr = 270 mr,

Differenz wie zuvor 27 = — · + = weniger = 27 wg,

Kommando: 243 mr.

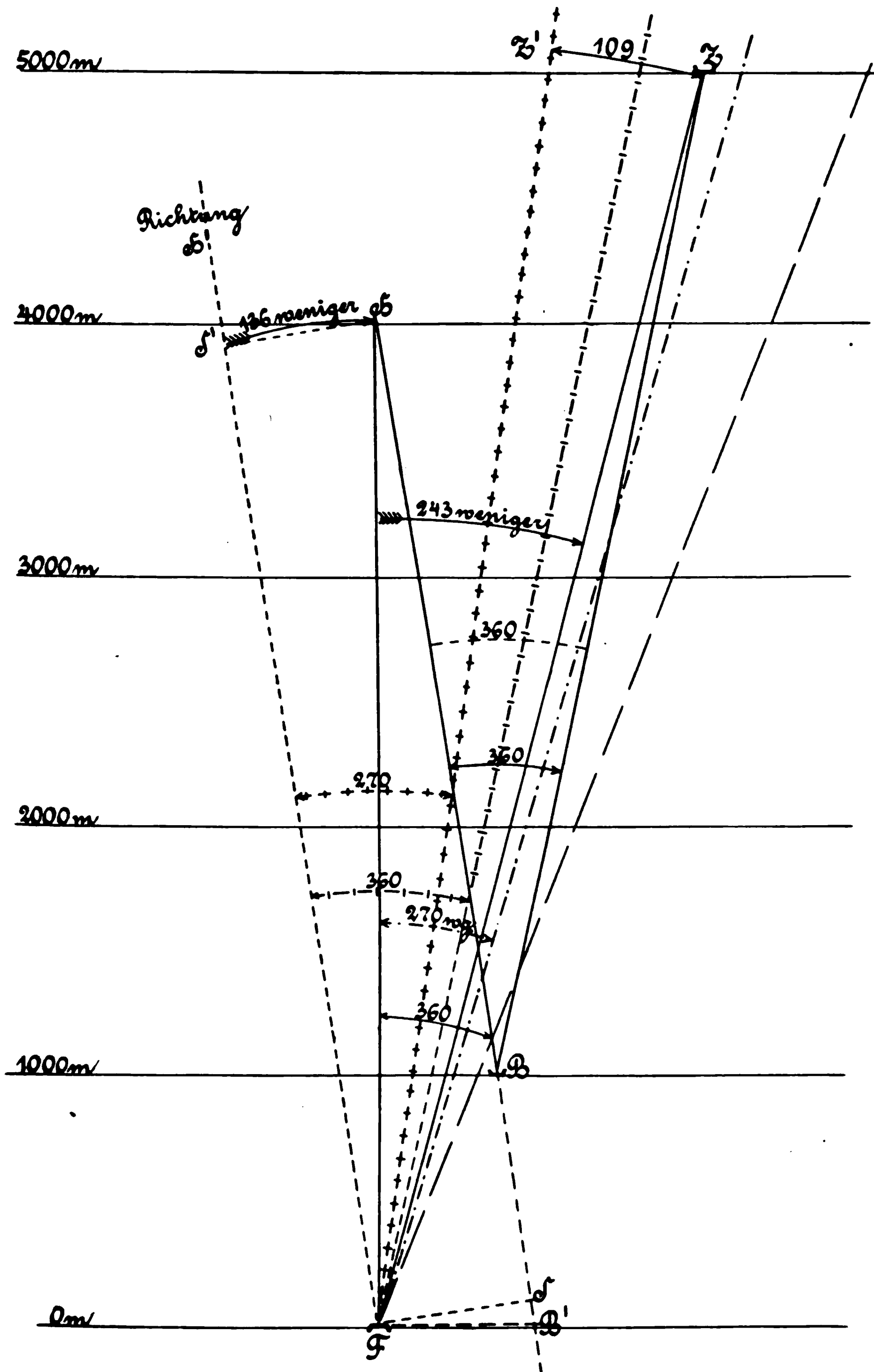

5000 m
4000 m
3000 m
2000 m
1000 m
0 m
Z'
109
Z
Richtung S'
S'
136 weniger
S
243 weniger
360
360
270
360
270 wg.
360
B
S
B'
F

Bild 4.

3. Beobachtung rechts — Abbrechen — (nach rechts).

F H = 5000 m, B H = 4000 m, F Z = 4000 m.

$\frac{B\,H}{F\,H} = \frac{4000}{5000} = 360 \cdot \frac{4}{5}$ = nach rechts = weniger = 288 wg,

Differenz wie oben 27 = + · — = weniger = 27 wg,

Kommando: 315 wg.

4. Beobachtung links — Abbrechen — (nach links).

Wie zuvor $360 \cdot \frac{4}{5}$ = nach links = mehr = 288 mr,

Differenz wie zuvor 27 = — · — = mehr = 27 mr,

Kommando: 315 mr.

II. Beobachtungsstelle rückwärts der Feuerstellung.

F H = 3000 m, B H = 4000 m, F Z = 5000 m.

5. Beobachtung rechts — Zulegen — (nach links).

$\frac{B\,H}{F\,H} = \frac{4000}{3000} = 360 \cdot \frac{4}{3}$ = nach links = mehr = 480 mr,

Differenz wie zuvor 27 = + · + = mehr = 27 mr,

Kommando: 507 mr.

6. Beobachtung links — Zulegen — (nach rechts).

Wie zuvor $360 \cdot \frac{4}{3}$ nach rechts = weniger = 480 wg,

Differenz wie zuvor 27 = — · + = weniger = 27 wg,

Kommando: 507 wg.

7. Beobachtung rechts — Abbrechen — (nach links).

F H = 4000 m, B H = 5000 m, F Z = 4000 m.

$\frac{B\,H}{F\,H} = \frac{5000}{4000} = 360 \cdot \frac{5}{4}$ = nach links = mehr = 450 mr,

Differenz wie zuvor 27 = + · — = weniger = 27 wg,

Kommando: 423 mr.

8. Beobachtung links — Abbrechen — (nach rechts).

Wie zuvor $360 \cdot \frac{5}{4}$ = nach rechts = weniger = 450 wg,

Differenz wie zuvor 27 = — · — = mehr = 27 mr,

Kommando: 423 wg.

Diese Beispiele dürften die einfache Ausführung des Verfahrens genügend erläutert haben und es wird daher von den anderen acht Fällen abgesehen, zumal sie sich von den vorstehenden nur insofern unterscheiden, als das Vorzeichen der Scherenfernrohrmessung von der Verlegungsrichtung bestimmt wird.

Die praktische Anwendung des Verfahrens ist außerordentlich einfach. Der Batterieführer braucht nur, und zwar — was sehr wichtig ist: »ohne Rücksicht auf die Vorzeichen!« — die Winkelwerte für den Stellungsunterschied festzustellen und erst für die erhaltene Differenz das Vorzeichen zu bestimmen. Die einfache und leicht zu behaltende Gedächtnisregel schließt hierbei jeden Irrtum aus.

Sind die Tageseinflüsse, wie Wind, nach dem ersten Ziel erschossen, so kommt ihre Ausschaltung auch der Feuerverlegung zugute; denn die wirkliche Lage der Flugbahn deckt sich dann mit der berechneten. Bei Verlegungen von der Hauptrichtung nach dem Ziel müssen die Tageseinflüsse durch Schätzung berücksichtigt und durch das Einschießen nach der Seite ausgeschaltet werden.

Ermöglicht das erörterte Verfahren dem Batterieführer beim Schießen aus verdeckter Stellung mit erheblich vorwärts oder rückwärts und seitwärts geschobener Beobachtung, in allen Fällen ein schnelles, sicheres, und damit wirksames Verlegen des Feuers nach neu auftretenden Zielen, so macht es auch den Bataillonsführer unabhängig in der Wahl des Hauptrichtungspunktes. Nach Ziffer 128 der Schießvorschrift »sollen als Hauptrichtungspunkte möglichst in der Mitte des Zielraumes (Gefechtsstreifens) und in annähernd derselben Entfernung wie das Ziel gelegene Geländepunkte gewählt werden. Vorteilhaft ist es, wenn sie auch in der Karte angegeben sind«.

Diese Beschränkung in der Wahl des Hauptrichtungspunktes kann nunmehr fortfallen, da das Verlegen von der Hauptrichtung nach dem Ziel nichts anderes ist als die Feuerverlegung von einem Ziel auf das andere, und zwar nur mit der Abweichung, daß im ersteren Fall die Tageseinflüsse noch nicht erschossen sind.

Die Unabhängigkeit in der Wahl des Hauptrichtungspunktes ist namentlich dann von Vorteil, wenn sich die schwere Artillerie in Lauerstellung befindet und daher ein eigentliches Ziel noch nicht hat. Bei der Ungewißheit, wo und auf welcher Entfernung sich die Ziele für die schwere Artillerie zeigen werden, kann der Bataillonsführer den Hauptrichtungspunkt auch auf größeren Entfernungen wählen, wenn er nur deutlich auf der Karte angegeben ist. Mit den der Karte dann genau zu entnehmenden Entfernungen wird eine sichere und zuverlässige Grundlage geschaffen, die für eine schnelle, wirksame Aufnahme oder Verlegung des Feuers beim Schießen aus verdeckter Stellung Vorbedingung ist.

Die außerordentliche Bedeutung des vorgeschlagenen Verfahrens sei zum Schluß noch durch ein Beispiel hervorgehoben, wie es der Ernstfall der schweren Artillerie wohl bringen kann.

Die Beobachtungsstelle befinde sich 380 m seitwärts und in gleicher Höhe mit der Feuerstellung. Das Bataillon sei im Kampf mit gegnerischer Schildartillerie auf 4600 m. Plötzlich wird eine energische Vorbewegung der gegnerischen Infanterie rechts seitwärts des bisher beschossenen Ziels auf 1200 m sichtbar. Die Fernrohrmessung nach der Mitte der vorgehenden, starken Schützenlinie betrage

$^{130}/_{16}$ nach rechts = weniger = 130 wg,
380 m auf 4600 m = $^{72}/_{16}$
380 m auf 1200 m = $^{277}/_{16}$
bleiben $^{205}/_{16}$
Beobachtung links und Abbrechen = mehr = 205 mr,
Kommando: 75 mr.

Statt der gemessenen $^{130}/_{16}$ weniger, d. h. nach rechts muß 75 mehr kommandiert, die Richtung der Batterie nach links verlegt werden, denn das Ziel befindet sich in der Tat nach links von der bisherigen Schußrichtung der Batterie. Wäre der Stellungsunterschied nicht wie vorstehend berücksichtigt und das Feuer nur um die Fernrohrmessung nach rechts verlegt, so wären die Schüsse um 266,5 m = $^{205}/_{16}$ auf 1200 m rechts an dem beabsichtigten Treffpunkt vorbeigegangen. Gewiß ist die Front der vorgehenden Schützenlinien erheblich breiter als 380 m anzunehmen, so daß immerhin noch Wirkung von solchen Schüssen zu erwarten wäre, doch ist es bei dem beschränkten Gesichtsfeld der Doppelgläser von höchstens $^{100}/_{16}$ sehr wahrscheinlich, daß die Batterieführer ihre Schüsse nicht sofort gefunden hätten und daher zu wiederholten Seitenkorrekturen gezwungen würden. Das bedeutet aber gerade in solchen vielleicht entscheidenden Augenblicken eine so wesentliche Verzögerung der Wirkung, daß sie möglicherweise dann zu spät kommt.

Ehrhardtsche Panzerautomobile zur Ballonverfolgung.

Mit vier Bildern.

Mit der Verwendung der Luftschiffe in der Aufklärungstätigkeit tritt die Notwendigkeit hervor, Gegenmaßnahmen bei der Verschleierung zu treffen.

Die Verschleierung (F. O. 194 bis 198) kann sowohl vor der Front als auch in der Flanke erforderlich sein und offensiv wie defensiv gelöst werden; offensiv, indem die feindlichen Aufklärungsabteilungen bis herab zur Patrouille durch die Heereskavallerie in erster Linie, durch starke Patrouillen, auch Radfahrertrupps, angegriffen und zurückgeworfen werden; defensiv, indem das vom Feinde heranführende Straßennetz durch Kavallerie, Maschinengewehre, Radfahrertrupps und unter Umständen durch Infanterie unter gleichzeitiger, weit vorgetriebener Aufklärung gesperrt und durch Feuergefecht verteidigt wird.

Die für beide Arten der Verschleierung verwandten Truppen müssen in Zukunft befähigt sein, auch dem feindlichen Aufklärer in der Luft den Einblick zu sperren. Das einzige Mittel hierfür besteht in der schnellen Vernichtung der gesichteten feindlichen Luftschiffe.

Die eigenen Luftkreuzer werden vielleicht versuchen können, sich über die feindlichen zu stellen und durch abgeworfene Sprengmunition

deren Gasfüllung zur Explosion zu bringen. Aus mehreren Gründen werden auch bei weiterer Vervollkommnung der Luftschiffe hierbei nur Zufallserfolge möglich sein.

Einzeltreffer aus Handfeuerwaffen sind zu klein, als daß sie ein schnelles Sinken des mehrere 1000 cbm großen Gaskörpers bewirken könnten. Erfolgreiches Salvenfeuer wird nur unter besonders günstigen Verhältnissen möglich sein.

Feldbatterien werden der Aufgabe wegen der Geschwindigkeit des Ziels und der begrenzten Erhöhungsmöglichkeit nicht genügen können.



Bild 1.

Nur im Festungskrieg, in dem der Verteidiger auch mit seinen Luftschiffen auf einen scharf beobachteten Verwendungsraum beschränkt ist, werden schwere Flachfeuer-Batterien des Angreifers wertvolle Dienste im Kampf gegen die Luftkreuzer leisten können (Ex. R. f. d. Fßa. vom 19. 11. 08).

Für den Bewegungskrieg erscheinen nur solche Geschütze verwendungsfähig, die in horizontaler wie vertikaler Richtung unbegrenzt schnell eingerichtet werden können, und die, auf einem Kraftwagen als Pivotgeschütze montiert, befähigt sind, dem schnellen Ziel mit gleicher Geschwindigkeit zu folgen.

Die *Rheinische Metallwaren- und Maschinenfabrik* zu Düsseldorf-Derendorf, deren verdienstvolle Leistungen auf dem Gebiet der neuzeitlichen Artillerietechnik in dem unlängst erschienenen I. Teil des Buchs des Generalmajors R. *Wille* »Ehrhardt-Geschütze« in vortrefflicher Gründlichkeit anerkannt sind, hat zwei derartige Automobile mit einer 5 cm Schnellfeuerkanone konstruiert.

Beide Automobile haben das gleiche Chassis, besitzen einen 50 bis 60 PS. Benzinmotor und tragen das gleiche 5 cm Schnellfeuergeschütz. Der Unterschied besteht in dem Wagenobergestell. Der eine Wagen ist



Bild 2.

vollständig geschlossen und hat das Aussehen einer kleinen Festung, der andere ist als Doppelphaeton (also offen) gebaut.

Den ersten können wir als *Panzerautomobil*, den zweiten als *halbgepanzertes Automobil* bezeichnen.

Zum Schutz des Fahrzeugs, seiner gesamten Einrichtung und Bedienung gegen feindliches Feuer ist das *Panzerautomobil* (Bild 1) allseitig, einschließlich der Räder, die Vollgummibereifung haben, mit 3 mm starkem Nickelstahlpanzerblech bekleidet. Die Einsteigeöffnung, der Ausguck des Führers und die seitlich angebrachten Schießscharten für die

Bedienung sind verschließbar. Der vordere Teil ist aufklappbar, damit außerhalb des Gefahrenbereichs mit offenem Gesichtsfeld gefahren werden kann. Die mit dem Geschütz verbundene Panzerkuppel ist drehbar und mit beweglicher Schartenblende versehen.

Das halbgepanzerte Automobil (Bild 2) ist ebenfalls in allen seinen Teilen mit 3 mm starkem Nickelstahlpanzerblech umkleidet und hat seitliche Einsteigeausschnitte. Die Besatzung ist in dem offenen Fahrzeug natürlich nur teilweise geschützt.

Diesem Nachteil stehen aber als entscheidende Vorteile im Hinblick auf die Verwendung die größere Geschwindigkeit und, wie ich glauben möchte, vermöge der tieferen Schwerpunktslage die größere Stetigkeit gegenüber.

Das Panzerautomobil hat bei 3200 kg Gesamtgewicht eine angegebene Normalgeschwindigkeit von 45 km in der Stunde, die aber wohl kaum überschritten werden kann. Es vermag selbst schlechte Wege bis zu 22 pCt. Steigung zu überwinden, ist also automobiltechnisch als hervorragend bewegungsfähig trotz seiner Schwere zu bezeichnen.

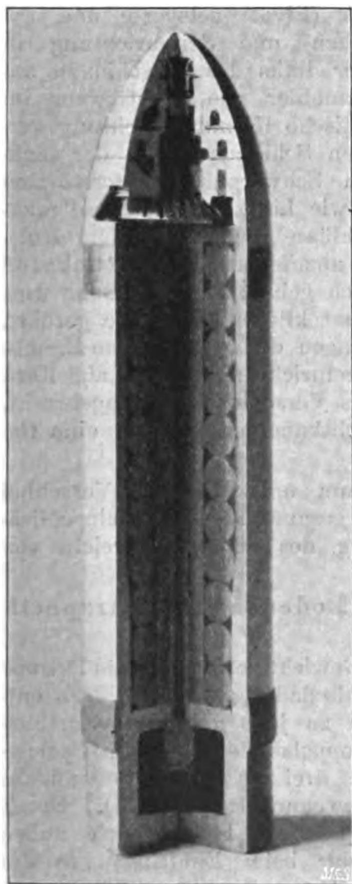


Bild 3.

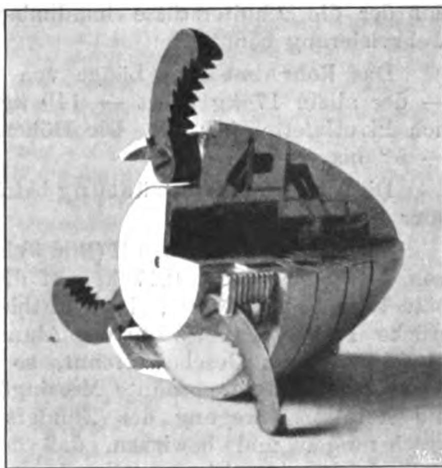


Bild 4.

Das halbgepanzerte Automobil kann seine Normalgeschwindigkeit von 50 km bis zeitweise zu 70 km in der Stunde steigern. Da die modernen Luftschiffe eine durchschnittliche Stundengeschwindigkeit von 50 km in der Stunde besitzen, so ist seine Geschwindigkeit als ausreichend zur Ballonverfolgung zu bezeichnen. Es erscheint also befähigt, die Heereskavallerie zu begleiten und an deren offensiver Verschleierung durch frühzeitige Vernichtung der feindlichen Luftschiffe teilzunehmen. Das Panzerautomobil wird im Kampf um Festungen besonders will-

kommen sein, da hier die Bedienung durch planmäßiges Streufeuer erheblich gefährdet ist und die geringere Geschwindigkeit durch die Möglichkeit der Bereitstellung mehrerer solcher Fahrzeuge rings um die Festung ausgeglichen wird.

Bei beiden Fahrzeugen befindet sich vorn der Führersitz, in der Mitte das Geschütz, hinten der Munitionskasten mit Deckelsitz. Vier von innen zu bedienende Spindelstützen werden zum Festhalten des Wagens beim Schießen heruntergelassen.

Das Geschütz (Bild 2) ist auf dem Rahmen des Wagens montiert. Das im Schwerpunkt auf einem Drehblock (Pivot) gelagerte und um diesen drehbare Geschützrohr erhält Höhen- und Seitenrichtung in schnellster Weise durch die Bewegung einer links des Verschlusses angebrachten Schulterstütze, die vom Richtkanonier wie ein Gewehr im Rechtsanschlag geführt wird. Eine automatische Klemmvorrichtung verhindert ein Drehen der die Wiege tragenden Schildzapfen in der senkrechten Ebene beim Rücklauf des nur im Schwerpunkt unterstützten Rohres. Der Verschluß hat sowohl Rechts- wie Linksabzug. Diese praktische Einrichtung der Ehrhardtschen Verschlüsse ermöglicht dem Ladekanonier rechts, dem Richtkanonier links abzufeuern. Der Rückstoß des zurückgleitenden Rohres wird hydraulisch gebremst. Das Rohr wird zu diesem Zweck in einer dasselbe rings umschließenden Wiege geführt, die in zwei über dem Rohr gelagerten Bohrungen die hydraulische Bremse und den Federvorholer aufnimmt. Die Visiereinrichtung besteht aus Korn und verstellbarem Aufsatz und ist links des Verschlusses so angebracht, daß der die Schulterstütze handhabende Richtkanonier sie wie eine Gewehrvisierung benutzt.

Das Rohr hat eine Länge von 1500 mm und wiegt mit Verschluß — der allein 17 kg wiegt — 140 kg, das gesamte Geschütz einschließlich Pivotlafette 400 kg. Die Höhenrichtung des Geschützes reicht von — 5° bis + 70°.

Die Munitionsausrüstung beträgt 100 Bodenkammerschrapnell- oder Granatpatronen.

Das Ballonschrapnell (Bild 3) hat ein Gewicht von 2,4 kg, die Patrone von 2,96 kg, wovon 0,17 kg auf die Geschützladung entfallen. Es enthält 40 g Sprengladung, 128 Hartbleikugeln zu je 8 g und 27 Hartbleistücke zu je 9 g. Wenn der Aluminiumdoppelzünder sich im Sprengpunkt von dem Geschoß trennt, so werden drei an seiner Bodenfläche drehbar befestigte gezahnte Messingflügel bewegungsfrei (Bild 4). Durch die Rotationsbewegung des Zünders werden diese Flügel nach außen geschwungen und bewirken, daß der Zünder beim Eindringen in die Ballonhülle ein wirkungsvolles Loch reißt. Die mit diesem Zünder angestellten Versuche und deren Ergebnisse sind noch nicht abgeschlossen.

Die Ballongranate wiegt 1,5 kg bei einer Sprengladung von 0,04 kg. Der Az-Zünder wirkt beim Eindringen in die Ballonhülle. Die Geschoßladung ist die gleiche, d. h. das Ladungsverhältnis ist günstiger, die Anfangsgeschwindigkeit erheblich größer.

Ballistische Angaben.

Anfangsgeschwindigkeit des Schrapnells .	450 m
Anfangsgeschwindigkeit der Granate . .	572 m
Mündungsenergie	24,8 mt

Größte Schußweite bei 43° Erhöhung . .	7800 m
Scheitelhöhe bei 43° Erhöhung	2480 m
Scheitelabstand bei 43° Erhöhung . . .	4260 m
Schußweite bei 70° (größte Erhöhung) .	3800 m
Scheitelhöhe bei 70° (größte Erhöhung) .	3720 m
Scheitelabstand bei 70° (größte Erhöhung)	2075 m
Größte Schußweite im Brennzünder . .	4200 m

Nach unseren bisherigen artilleristischen Erfahrungen ist anzunehmen, daß das Schrapnell mit seiner Streuwirkung der Granate, die das Ziel unmittelbar treffen muß, um wirken zu können, überlegen bleiben wird. Anderseits ist zu bedenken, daß die modernen Luftschiffe eine erhebliche Trefffläche darstellen. Um in dieser Frage zur Klarheit zu gelangen, sind eingehende Schießversuche erforderlich, soweit diese bei der Schwierigkeit der Zieldarstellung in einer der Wirklichkeit entsprechenden Weise ermöglicht werden können.

Rbg.

Visierfernrohr — Panoramafernrohr.

Eine Entgegnung.

In Nr. 5 des »Deutschen Offizier-Blattes« vom 4. Februar 09 findet sich auf Seite 91 in dem Abschnitt »Technische Rundschau« unter Deutschland folgende Notiz:

»In der »Kriegstechnischen Zeitschrift« Heft 9 des letzten Jahrganges bespricht Oberst v. Kretschmar die Entwicklung des Visierfernrohrs für Geschütze. Der Aufsatz gibt allerdings über die erste Entwicklung der Frage eine aufklärende Darstellung, bleibt jedoch dort stecken, wo eigentlich erst die moderne Entwicklung beginnt, nämlich bei der Zusammenfassung von Aufsatz und Visierfernrohr zum Panoramavisier. Somit ist der interessant begonnene Aufsatz nur ein Torso, falls nicht noch, wie wir hoffen, eine Fortsetzung folgt, die diesem Teil der Frage in der ihm zukommenden Weise gerecht wird.«

Die in dieser Beurteilung ausgesprochene Auffassung entspricht nicht den Tatsachen. Ich halte mich deshalb für verpflichtet, diese Sätze richtig zu stellen und vor den Lesern dieser Zeitschrift den wirklichen Zusammenhang zwischen Aufsatz, Visierfernrohr und Panoramafernrohr und das Verhältnis zwischen Fernrohraufsatz und Panoramaaufsatz darzulegen.

Wie ich schon in dem obengenannten Artikel in Heft 9 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« auseinandersetzte, sollte das Visierfernrohr am Geschütz zur Herbeiführung vollkommener Genauigkeit des Richtens dienen gegenüber dem bisher üblichen Richten mit unbewaffnetem Auge über Visier und Korn und dadurch einen weiteren Schritt zur Vervollkommnung des Libellenaufsatzes bilden, nachdem dieser seit seiner Erfindung im Jahre 1890 in mehrjährigen Versuchen sich vollkommen bewährt hatte.

Von Anfang an wurde dabei ins Auge gefaßt, das Fernrohr derart am Aufsatz anzubringen, daß es wie dieser auch beim Schießen vom

Rohr nicht abgenommen werden, sondern mit diesem fest verbunden bleiben sollte.

Das war eine der grundsätzlichen Bedingungen, die bei Wiederaufnahme der Versuche mit Visierfernrohren für Geschütze seitens der Kruppschen Fabrik im Jahre 1898 den optischen Werkstätten gestellt wurden. Die Hauptaufgabe für den Konstrukteur war also die Herstellung eines Fernrohrs, das die Erfüllung dieser Bedingung gestattete, das also möglichst in seiner ganzen Länge auf dem Aufsatz aufliegen sollte. Das damals bei Gewehren vielfach verwendete gewöhnliche terrestrische Fernrohr war hierzu nicht brauchbar, deshalb wurde schon von Anfang an das Porrosche Prismenfernrohr zu den weiteren Versuchen herangezogen. Die feste Verbindung eines solchen mit dem Libellenaufsatz, wie sie aus den Versuchen hervorging, ergab den »Fernrohraufsatz« in seiner Grundform. In dieser oder verbunden mit besonderen Einrichtungen wie Richtkreis u. a. wurde er von 1902 an in allen den Feldartillerien angenommen, die Rohrrücklauffeldkanonen der Firma Krupp einführten, wie z. B. Dänemark, Niederlande, Schweden, Schweiz, Türkei, Deutschland, und bildete bei diesen und bildet zumeist noch die modernste Form des Geschützaufsatzes.

Allerdings ist in dem genannten Artikel auch die erste Entwicklung der Frage des Visierfernrohrs enthalten, wie die Notiz sagt, aber es trifft nicht zu, wenn sie fortfährt: »der Aufsatz bleibt dort stecken, wo eigentlich erst die moderne Entwicklung beginnt, nämlich bei der Zusammenfassung von Aufsatz und Visierfernrohr zum Panoramavisier«. Das klingt so, als ob die Zusammenfassung von Aufsatz und Visierfernrohr erst durch das Panoramafernrohr bewirkt worden sei! Und darin liegt tatsächlich eine vollkommene Verkennung der Beziehungen zwischen Aufsatz, Visierfernrohr und Panoramafernrohr.

Schon bei den ersten Versuchen mit Fernrohraufsätzen war, wie erwähnt, grundsätzlich das Fernrohr dauernd und fest mit dem Aufsatz verbunden, die deutsche Patentschrift für die erste dieser Konstruktionen (Nr. 108 257 Kl. 72 vom 7. März 1899 weist darauf ganz besonders hin; der erste Fernrohraufsatz, wie er etwa 1902 aus den Versuchen hervorging und wie er in den Feldartillerien mehrerer Staaten sogleich eingeführt wurde, stellt eben unzweifelhaft schon die Zusammenfassung von Aufsatz und Fernrohr zum Fernrohraufsatz dar.

Diese »Zusammenfassung« von Aufsatz und Fernrohr ist durch die Art des Fernrohrs überhaupt nicht bedingt, also auch nicht durch die Anwendung des Panoramafernrohrs, denn jedes Fernrohr kann, wenn es eben dafür konstruiert ist, mit dem Aufsatz fest verbunden werden.

Das Panoramafernrohr nun ist doch auch nur ein Visierfernrohr, das besondere Einrichtungen enthält, die ihm ein erweitertes Feld der Verwendung, nämlich für das indirekte Richten nach Hilfszielen, geben. Es schafft also nicht erst das Fernrohrvisier, es ergänzt und erweitert dieses vielmehr nur zum Panoramavisier.

Nur diese Erweiterung und Ergänzung der Verwendbarkeit hat der Erfinder im Auge gehabt! Das beweist am schlagendsten der Wortlaut der deutschen Patentschrift der Firma C. P. Goerz vom 22. Juli 1902 Nr. 162 953 Kl. 72 f. auf einen »Fernrohraufsatz für Landgeschütze«. Er lautet: »Bei den bekannten Fernrohraufsätzen für Geschütze besteht der Übelstand, daß das Fernrohr trotz seiner Drehbarkeit um eine senkrechte Achse nur sehr schwer oder unter Umständen gar nicht auf seitlich oder rückwärts gelegene Hilfsziele einstellbar

ist usw.« Die Fernrohraufsätze für Geschütze werden hier als »bekannt« bezeichnet, man ersieht aus dem Wortlaut, daß das Fernrohr am Aufsatz um eine senkrechte Achse drehbar ist. Der Patentanspruch bezieht sich dementsprechend auch nur auf die besondere Einrichtung des Fernrohrs für das Richten nach seitwärts oder rückwärts gelegenen Hilfszielen, was mit den bisherigen Fernrohren »schwer oder gar nicht« ausführbar war und lautet danach unter: 1. »Fernrohraufsatz für Landgeschütze, dadurch gekennzeichnet, daß das Fernrohr von derjenigen Art ist, die bei beliebiger Drehung des Eintrittsreflektors längs des Horizonts ohne Richtungsänderung der Okularachse aufrechte Bilder liefert.« Nur auf das Fernrohr in seiner optischen Einrichtung bezieht sich also der Patentanspruch, der Fernrohraufsatz — d. h. der Aufsatz mit dem fest damit verbundenen Fernrohr — wird in der Patentschrift als bekannt, demnach als bereits bestehend, angenommen.

Nicht minder beweiskräftig dürfte das Zeugnis sein, das die Einleitung in der von der Firma C. P. Goerz 1907 herausgegebenen Schrift über das in jener Patentschrift beschriebene Panoramafernrohr bildet.

Es würde zu weit führen, der dort gegebenen Entwicklung des Panoramafernrohrs zu folgen, es sollen nur einige die vorliegende Frage betreffende Angaben angeführt werden. Es heißt da: »Alle nach Einführung eines Visierfernrohrs gehenden Bestrebungen konnten zu praktisch brauchbaren Lösungen erst dann führen, als auf Anregung der Firma Krupp hin von dem langen terrestrischen Fernrohr Abstand genommen und zu den kurzen gedrungenen Prismenfernrohren übergegangen wurde. Erst diese ermöglichten eine derart solide Lagerung und **Verbindung mit dem Aufsatz, daß** selbst bei den Geschützen ohne Rohrrücklauf **das Fernrohr während des Schusses am Geschütz verbleiben konnte,** ohne daß die Erschütterungen zu bleibenden Veränderungen und dadurch bedingten Visierfehlern Veranlassung gaben.«

Ist damit nicht klipp und klar ausgesprochen, daß hier die Zusammenfassung von Aufsatz und Fernrohr schon bestand?

Sodann führt die Einleitung aus, wie nach Einführung des Rohrrücklaufs und der Schutzschilde an den Feldkanonen die Wahl von Hilfszielen, die vor der Front der Batterie liegen, auf solche beschränkt wird, die ziemlich direkt in der Schußlinie selbst liegen und durch die Schartenöffnung im Schutzschild gesehen werden können. Bei gedeckter Aufstellung der Batterie wird sich aber in den seltensten Fällen ein solches Hilfsziel bieten usw. »Während beim direkten Richten nach vorwärts der Richtkanonier auf seinem Lafettensitz, gedeckt durch den Schild, die in seinem Handbereich angeordneten Höhen- und Seitenrichträder bedient, und die Visierlinie auch während eines Schnellfeuers stets auf das Ziel gerichtet hält, ist er sowohl beim Richten nach der Seite wie nach rückwärts gezwungen, seinen Sitz zu verlassen, um durch das Fernrohr visieren zu können. Dabei wird er noch durch das Lafettenrad oder durch den Schild behindert, in allen Fällen wird ihm das Richten erschwert.«

Und nun heißt es: »Erst durch das seit dem Jahre 1903 als Zielfernrohr zur Anwendung gelangende Panoramafernrohr wurde es ermöglicht, für das direkte und das indirekte Richten vollständig gleiche Bedingungen in der Handhabung der Visier- und Richteinrichtungen zu schaffen, ohne einen der angeführten Vorteile der Fernrohrvisiereinrichtungen aufzugeben. Dadurch, daß der Richtkreis in

das Visierfernrohr selbst verlegt wurde, der das Okular tragende Teil jedoch mit dem Aufsatz fest verbunden ist, wird der Richtkanonier in den Stand gesetzt, ohne seinen am Geschütz eingenommenen Platz ändern oder verlassen zu müssen, beliebige im Umkreise liegende Punkte im Gelände anvisieren zu können.«

Darin liegt die Anerkennung, daß das Panoramafernrohr nur als eine besondere Art des Visierfernrohrs anzusehen ist, bei dem das Objektiv auf jeden beliebigen Punkt im Umkreis gerichtet werden kann, während das Okular unverändert stehen bleibt. Das Verhältnis des Visierfernrohrs zum Aufsatz — die Zusammenfassung beider zu einem Instrument — dem Fernrohraufsatz, wird von der Einführung des Panoramafernrohrs also nicht berührt.

Somit muß es als ein Irrtum bezeichnet werden, was die Notiz im »Deutschen Offizier-Blatt« behauptet, daß erst mit dem Panoramafernrohr die Zusammenfassung von Aufsatz und Visierfernrohr erfolgt ist, und ebenso, daß damit die moderne Entwicklung des Visierfernrohrs beginnt.

Richtig ist vielmehr, daß die Zusammenfassung von Fernrohr und Aufsatz zu einem Instrument bei den Kruppschen Fernrohraufsätzen von Anfang an bestanden hat, weil darin die grundsätzliche Bedingung der Konstruktion lag, und daß durch das Panoramafernrohr die Anordnung des Fernrohraufsatzes nur für das indirekte Richten nach Hilfszielen erweitert worden ist.

v. Kretschmar.

Schießen und Treffen.

Von Fischer, Hauptmann und Kompagniechef im königl. bayerischen 13. Infanterie-Regiment Franz Josef I., Kaiser von Österreich und apostolischer König von Ungarn.

Mit siebzehn Bildern.

(Fortsetzung.)

II. Die Geschoßgarbe.

Schießt eine Anzahl von mehreren Schützen nach einem Ziele, so entsteht die Geschoßgarbe; diese setzt sich zusammen aus den Trefferbildern der einzelnen Gewehre. Wie bei diesen, ist auch bei der Geschoßgarbe die Größe der Streuung nur durch Abgabe einer größeren Anzahl von Schüssen zu ermitteln.

Bestimmend für die Größe der Streuung der Garbe ist zunächst die Verschiebung der Treffpunktlage der einzelnen Trefferbilder.

Diese Verschiebung der Treffpunktlage kann hervorgerufen werden durch die im Teil I besprochenen Fehler des Auges und die Eigentümlichkeiten der Waffe. Es sei z. B. das Band A B (Bild 9) der zu beschießende Zielstreifen; die Kreise

M^1 M^2 M^3 je ein Trefferbild von 50 Schuß mit sehr kleiner Streuung,

N^1 N^2 N^3 je ein Trefferbild von 50 Schuß mit mittlerer Streuung,

O^1 O^2 O^3 je ein Trefferbild von 50 Schuß mit großer Streuung.

Es zeigt das Trefferbild M^1 N^1 O^1 die gleiche annähernd normale,
M^2 N^2 O^2 die gleiche hohe,
M^3 N^3 O^3 die gleiche tiefe Treffpunktlage.

Wie schon an früherer Stelle ausgeführt wurde, ist es unmöglich, auf Gefechtsentfernungen und unter Gefechtsverhältnissen dem Einfluß des Augenfehlers und der Eigentümlichkeiten der Waffe durch Wahl eines entsprechenden Haltepunkts Rechnung zu tragen.

Ebenso wenig, als es beim Einzelschuß ein absolutes »Punktschießen« gibt, ebenso wenig sitzt bei der Abgabe von mehreren Schüssen der mittlere Treffpunkt des Streuungsbildes auf »Fleck«; es tritt vielmehr

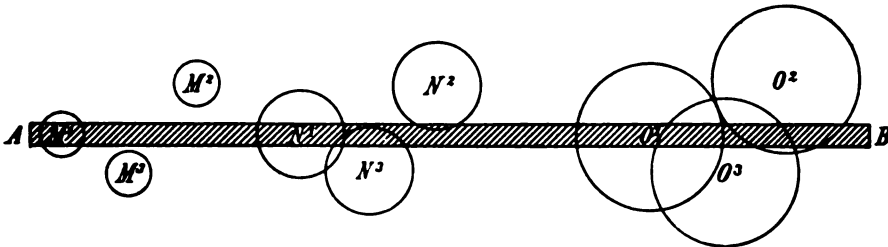


Bild 9.

immer eine mehr oder minder große Abweichung der tatsächlichen Treffpunktlage von der gewollten ein; diese Verschiebung der Treffpunktlage ist eben eine gegebene Größe, mit der gerechnet werden muß.

Bei der Betrachtung der vorstehenden Trefferbilder M N O ergibt sich

1. Trefferbild M^1 sitzt mit der größten Anzahl der Schüsse im Zielstreifen A B;

   Trefferbild M^2 und M^3 treffen den Zielstreifen schon nicht mehr; ihre Wirkung geht daher für das Ziel verloren.

2. Trefferbild N^1 trifft den Zielstreifen zwar, aber da seine Treffer sich auf einen größeren Raum verteilen, trifft es den Zielstreifen nur mit einer geringeren Anzahl von Schüssen; dagegen streifen die äußeren Ränder der Trefferbilder N^2 und N^3 den Zielstreifen, rufen dortselbst also eine Wirkung hervor, die die geringere Dichtigkeit der Treffer des Bildes N^1 mehr oder minder auszugleichen imstande ist.

3. Trefferbild O^1 trifft den Zielstreifen infolge der größeren Verteilung seiner Treffer mit einer noch geringeren Anzahl von Treffern als Bild N^1, aber dieser Verlust wird dadurch ausgeglichen, daß die Trefferbilder O^2 und O^3 den Zielstreifen mit einem entsprechend größeren und an Treffern reicheren Raum ihres Bildes zudecken.

   (Wie schon früher ausgeführt, verdichtet sich das Trefferbild nach der Mitte.)

Der Raum des wirksamsten Feuerbereichs.

Es ist klar, daß der wichtigste, für den Schießerfolg ausschlaggebende Teil der Geschoßgarbe nur derjenige sein kann, in dem die Treffer am

dichtesten und regelmäßigsten sitzen; dies ist der Fall in **demjenigen** Raum, den die innersten 50 pCt. Schüsse des Trefferbildes einnehmen; unter **normalen** Verhältnissen beträgt dieser Raum nur $^1/_4$ von der ganzen 100 pCt. Streuung der Garbe und befindet sich in der Mitte des Trefferbildes (Ziffer 17 der Sch. V., Abbild. 6); der Raum nun, innerhalb dessen man mit der 50 pCt. Streuung ein Ziel von gegebener Größe bestreicht, heißt »der Raum des wirksamsten Feuerbereichs«. Man erhält ihn, indem man zur Ausdehnung der 50 pCt. Tiefenstreuung nach Ziffer 26 der Sch. V. noch den bestrichenen Raum des kürzesten Schusses für ein Ziel von gegebener Größe nach Ziffer 25 hinzuzählt.

Beispiel.

Die Tiefenausdehnung der 50 pCt. Streuung für die Entfernung 800 m beträgt 80 m. (Dies ist jedoch keine absolut feststehende Zahl, auch nicht ein Mittelwert, sondern nur **ein** praktisch erschossenes Beispiel (Ziffer 20, Absatz 3).

Der kürzeste Schuß schlägt demnach rund 40 m vor der Entfernung 800 ein, also auf 760 m; der bestrichene Raum für ein Ziel von 1,40 m Höhe beträgt auf dieser Entfernung rund 105 m, als ist der Raum des wirksamsten Feuerbereichs im vorstehenden Fall = 80 + 105 m = 185 m; er dehnt sich also aus von der Entfernung 655 m bis zur Entfernung 840 m, d. h.:

> »Schießt man mit Visier 800 auf ein Ziel auf der Entfernung 800 m, so wird ein Ziel von der Größe 1,40 m von der Entfernung 655 m bis zur Entfernung 840 m von mindestens einem Schuß der 50 pCt. Streuungsgarbe getroffen« (Bild 10).

Ausdrücklich sei betont, daß vorstehende Darstellung sozusagen nur eine »grob sinnliche« ist; sie mag aber für den vorliegenden Zweck

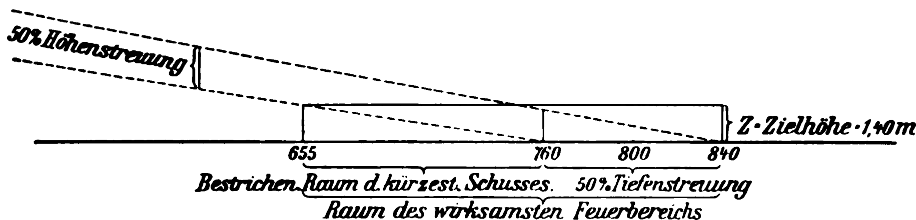


Bild 10.

genügen. Eine streng wissenschaftliche Ermittlung des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs ist nur durch Aufstellung von **Trefferreihen** möglich; erst hierbei kommt der weitere Umstand zum Ausdruck, daß infolge der mit Zunahme der Entfernung eintretenden Vergrößerung der Streuung und Abnahme der bestrichenen Räume die größere Trefferzahl **vor** der Visierschußentfernung gelegen ist.

Es ist selbstverständlich, daß sich auch außerhalb des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs die Wirkung der Geschoßgarbe noch geltend macht, d. h. die Möglichkeit getroffen zu werden, erstreckt sich auf den ganzen Raum der 100 pCt. Geschoßgarbe.

Nach Ziffer 17 der Sch. V. ist die 100 pCt. Höhenstreuung ungefähr viermal so groß als die 50 pCt.; bei Ermittlung der 100 pCt. Tiefen-

streuung ist zu beachten, daß eine Multiplikation der 50 pCt. Tiefenstreuung mit der Zahl »vier« nur so lange ein ungefähr richtiges Bild von der Tiefenausdehnung der 100 pCt. Garbe gibt, als die größere Streuung der entfernter einschlagenden Schüsse ausgeglichen wird durch die größere Steilheit des Einfallwinkels; von dem Augenblick an, in dem eine Übereinstimmung hinsichtlich des Wirkens beider Einflüsse nicht mehr besteht, wird der hinter der Visierschußweite gelegene Teil der Tiefenstreuung kürzer.

Für das vorhergehende Beispiel mag — da der zu erwartende kürzeste Schuß nach Ziffer 23 das gegebene Ziel auf der ganzen Entfernung bestreicht — der von der 100 pCt. Streuung beherrschte Raum sich von der Gewehrmündung bis über 900 m erstrecken.

Die Wahrscheinlichkeit, getroffen zu werden, wächst, je näher das Ziel dem Raum des wirksamsten Feuerbereichs gelegen ist.

Aus vorstehenden Ausführungen erhellt, daß der Trefferfolg davon abhängt,

1. ob es gelingt, das Ziel mit dem Raum des wirksamsten Feuerbereichs zuzudecken;
2. daß dieser Raum ein möglichst wirkungsvoller sei.

Zu 1. Es ist eine allgemein anerkannte Tatsache, daß die genaue Ermittlung der Entfernung sehr schwierig ist; es treten bei ihr immer mehr oder minder große Fehler auf, die erfahrungsgemäß selbst unter normalen Verhältnissen und durchschnittlich beim Schätzen 10 bis 12 pCt., beim Messen 2 bis 5 pCt. betragen können (Ziffern 78 bis 93 der Sch. V.).

Hierzu kommt, daß, wie aus Ziffer 9 der Sch. V. ersichtlich ist, der Einfluß der Atmosphäre und deren Bewegung (Wind) ebenso wie an der Gestaltung der Einzelflugbahn, so auch an der Gestaltung der Grabenflugbahn Veränderungen hervorzurufen vermag, die sich als Kurz- oder Weitschuß geltend machen.

Das Maß ist kein geringes; es kann auf mittleren Entfernungen 100, auf weiten bis zu 150 m betragen.

Der Umstand, daß am Visier nicht für jede Entfernung eine besondere Marke angebracht ist, sondern nur für je 50 m, spielt eine im Vergleich zu obigen Einflüssen nur untergeordnete Rolle.

Das gleiche gilt für die Einflüsse, die nach Ziffer 10 der Sch. V. der Beleuchtung entspringen.

Alle diese Fehler treten in außerordentlich verschiedenen Stärken, Richtungen und Verbindungen auf und bewirken, daß die mittelste Flugbahn der Geschoßgarbe fast nie an den gewollten Treffpunkt gelangt, sondern je nach Umständen mehr oder minder weit davor oder dahinter einschlägt.

Den Abstand vom gewollten zum tatsächlichen Treffpunkt nennt man den »Fehlerraum«.

Zu 2. Die Qualität des von der Geschoßgarbe bedeckten Raums hängt ab von der Dichtigkeit des Trefferbildes; je näher die Schüsse aneinander sitzen, desto mehr Treffer erhält das Ziel.

Aus vorstehendem erhellt, daß, wenn es keine Streuung gäbe — also sämtliche Schüsse ein- und derselben Flugrichtung folgten, die Aussicht zu treffen sich nur auf den bestrichenen Raum für das gegebe

schränken würde, daß aber das Ziel in diesem Raum von sämtlichen Schüssen getroffen würde.

Da mit Zunahme der Entfernung die Fehlerräume wachsen, die bestrichenen Räume dagegen abnehmen, so würde man auf den nahen Entfernungen einen weit über den Bedarf gehenden Erfolg, über diese hinaus sehr bald aber einen gänzlichen Mißerfolg erzielen; z. B. bei einem Schätzungsfehler von 10 pCt. zu kurz:

gegen	Kopfziele	von	550	m	ab,
»	Brustziele	»	600	»	»
»	Knieziele	»	700	»	»
»	Figurscheibe	»	800	»	».

Hierbei mag erwähnt werden, daß die Korrektur, die dadurch entsteht, daß man mit einem zu weiten Visier auf ein nahes Ziel schießt oder umgekehrt, eine so geringfügige ist, daß sie praktisch gar nicht in Betracht kommen kann.

Erst die **Tiefenstreuung** ermöglicht es, ein Ziel zu treffen, das vom Visierschuß weiter entfernt ist als der dem Visier und der Zielgröße entsprechende bestrichene Raum. Der Raum des wirksamsten Feuerbereichs wird um so größer, je größer die Tiefenstreuung ist.

Die Größe der Tiefenstreuung hängt ab von

a) der Präzision im allgemeinen und

b) der Rasanz der Waffe.

Zu a) Je geringer die Präzision, also je größer die senkrechte Streuung ist, desto größer ist auch die Tiefenstreuung, aber auch umsoweniger

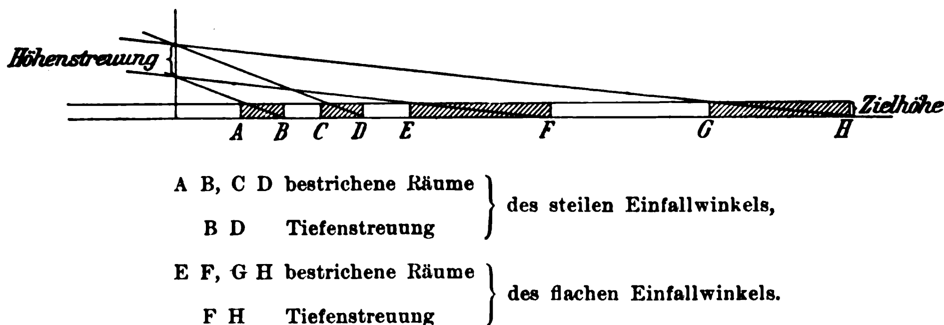


Bild 11.

wirkungsvoll; was man also an der Fähigkeit, den Fehlerraum zuzudecken gewinnt, gibt man an der Fähigkeit zu treffen auf. Dies kann also nicht die wünschenswerte Abhilfe sein.

Zu b. Je kleiner der Einfallwinkel ist, auf desto größeren Raum verteilen sich die einzelnen Schüsse in der Tiefenstreuung, ohne daß deshalb die Treffähigkeit leidet (Bild 11).

Aus Bild 10 erhellt ferner, daß bei kleinerem Einfallwinkel auch die bestrichenen Räume wachsen.

Dagegen ist der Abstand von dem bestrichenen Raum des einen Geschosses zu jenem des anderen, also die Strecke

B C für das Geschoß mit steilerem } Einfallwinkel
und F G für das Geschoß mit flacherem }

hinsichtlich seines Maßes lediglich abhängig von der Wechselbeziehung zwischen Zielgröße und Einfallwinkel.

Die Unterschiede der Tiefenstreuung der S-Munition zu jener der Munition 88 sind aus Ziffer 26 der Sch. V. ersichtlich; die der bestrichenen Räume aus Ziffer 25 und 25a.

Da, wie bereits ausgeführt, die Fehler in der Ermittlung der Entfernung und die Einflüsse der Atmosphäre mit Zunahme der Entfernung wachsen, so steigt der Wert der Rasanz ebenfalls mit der Größe der Entfernung.

Beispiele.

Man schießt auf 400 m mit Visier 400 gegen Kopfziele, der zu erwartende durchschnittliche Fehler im Entfernungsschätzen beträgt 40 m.

Nun beträgt die 50 pCt. Tiefenstreuung für die S-Munition = 180 m
der bestrichene Raum des kürzesten Schusses für ein Kopfziel mindestens . . . . = 100 m
es erstreckt sich also der Raum des wirksamsten Feuerbereichs auf . . . . 280 m
190 m vor und 90 m hinter dem Ziel; der Fehlerraum von 40 m ist also vor und hinter dem Ziel reichlich zugedeckt.

Für die Munition 88 ergibt sich eine 50 pCt. Tiefenstreuung . . . . = 90 m
und ein bestrichener Raum des kürzesten Schusses für ein Kopfziel . . . . = 45 m
es erstreckt sich also der Raum des wirksamsten Feuerbereichs auf . . . . 135 m
90 m vor und 45 m hinter dem Ziel; der Fehlerraum von 40 m ist also reichlich zugedeckt.

In vorstehendem Fall bringt die größere Rasanz also durchaus keine greifbaren Vorteile.

Anders verhält es sich jedoch auf weiteren Entfernungen. Zum Beispiel:

Man schießt auf 900 m gegen Brustziele.

Hier ist für das S-Geschoß die 50 pCt. Tiefenstreuung = 70 m
und der bestrichene Raum des kürzesten Schusses = 22 m
es erstreckt sich also der Raum des wirksamsten Feuerbereichs auf 57 m vor und 35 m hinter dem Ziel, macht demnach nur einen ebenso großen Fehlerraum unschädlich.

Dagegen ist für die Munition 88 die 50 pCt. Tiefenstreuung . . . . = 50 m
und der bestrichene Raum des kürzesten Schusses . . = 15 m

es erstreckt sich also der Raum des wirksamsten Feuerbereichs auf 40 m vor und 25 m hinter dem Ziel, macht demnach nur einen ebenso großen Fehlerraum unschädlich.

Aus vorstehenden Beispielen mag erhellen, daß der Wert der Rasanz kein absoluter, sondern nur ein relativer ist, indem er sich nur auf diejenigen Fälle erstreckt, in denen er die Einflüsse der Atmosphäre und die Fehler im Entfernungsschätzen ausgleicht.

Es ist ein zwar weit verbreiteter, aber deshalb doch sehr großer Irrtum, zu glauben, daß rasante Waffen auf alle Fälle mehr Treffer erzielen, also präziser schießen, als weniger rasante.*)

Die Präzision hat mit der Rasanz gar nichts zu tun; im Gegenteil, in sehr vielen Fällen wird durch die Steigerung der Rasanz die Präzision der Waffe sogar vermindert; dies hat sich unter anderen herausgestellt, als man die Ladung der Patrone des Schweizer Vetterli-Gewehres auf 5 g erhöhen wollte.

Wenn die Präzision des S-Geschosses größer ist als jene des Geschosses 88, so ist dies wohl hauptsächlich auf die günstigere Spitzenform, die den Luftwiderstand besser überwindet und die Erleichterung des Geschosses, wodurch die Vibrationen gemildert werden dürften, zurückzuführen.

Das rasantere Geschoß erzielt nur auf denjenigen Strecken mehr Treffer, auf denen es den Raum des wirksamsten Feuerbereichs des weniger rasanten quantitativ und qualitativ überragt; auf Visierschußweite sind

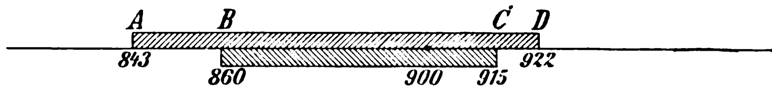


Bild 12.

innerhalb gewisser Grenzen die Trefferprozente für beide Geschosse annähernd gleich groß.

Für das Beispiel 900 m erstreckt sich also die greifbare Überlegenheit des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs des rasanteren Geschosses ungefähr auf die Strecke A B (843 bis 860) und C D (915 bis 922) (Bild 12).

Der Raum des wirksamsten Feuerbereichs ist ebenso wie die Streuung des Einzelschusses sowohl nach Güte und Ausdehnung zahlreichen Schwankungen unterworfen. Den wesentlichsten Einfluß auf seine Zusammensetzung und Gestaltung übt naturgemäß der Schütze aus, jedoch erst von einer gewissen Grenze an.

Wie aus den Zeichnungen zur Erläuterung der Entstehung der Geschoßgarbe ersichtlich ist, kann ein sehr guter Schütze mit enger Streuung sehr viele Treffer erreichen, aber nur unter der Voraussetzung, daß sein Trefferbild normale Treffpunktlage aufweist.

*) Es ist daher nicht einzusehen, weshalb die mit Munition 88 erschossenen Treffertabellen mit einem gewissen Faktor multipliziert werden müßten, um für die S-Munition die entsprechenden Zahlenwerte zu erhalten.

Sitzt dagegen sein Trefferbild infolge eines Fehlers des Auges oder Gewehrs hoch oder tief, dann kann sehr leicht der Fall eintreten, daß die Garbe über oder unter dem Ziel wegstreicht, ohne auch nur einen Treffer zu erzielen.

Ein weniger guter oder auch mittelmäßiger Schütze hat zwar bei normaler Treffpunktlage infolge seiner größeren Streuung weniger Treffer zu erwarten, dafür hat er aber bei Hoch- oder Kurzschuß gleichwohl Aussicht auf einige Treffer.

Da nun eine absolut normale Treffpunktlage infolge der unausbleiblichen Schwankungen der Augen- und Waffenleistung so gut wie ausgeschlossen ist, dagegen mehr oder minder große Abweichungen der Treffpunktlage die Regel sind, so folgt, daß eine besonders gute Schießleistung des einzelnen für die Gestaltung der Abteilungsgarbe einen greifbaren Vorteil nicht zu erbringen vermag.

Der Raum des wirksamsten Feuerbereichs ist eben für sehr gute, gute und fast noch gute Schützen annähernd gleich groß und gleich wirksam, da die Trefferbilder ineinander überfließen; hieraus erklärt es sich, daß Jäger- und Schützen-Bataillone besonders unter Gefechtsverhältnissen nach Scherff keine von den Leistungen der übrigen Infanterie abstechende Schießleistungen zu erzielen imstande sind.

Die Streuung des einzelnen muß schon sehr viel schlechter sein, bis die Wirkung im Raum des wirksamsten Feuerbereichs sich geltend macht.

Was im vorstehenden von der Schießfertigkeit des Schützen gesagt worden ist, gilt im gleichen Maß von der Präzision des Gewehrs und der Munition; sehr präzis schießende Waffen treffen bei normaler Treffpunktlage hohe Prozente; bei Hoch- und Kurzschuß tritt ein mehr oder minder großer Ausfall ein; weniger präzis schießende Waffen erreichen zwar bei normaler Treffpunktlage weniger Prozente, ersetzen dies aber durch die Treffer der weitreichenden Trefferbilder des Hoch- und Kurzschusses.

Normale Treffpunktlagen kommen selbst bei den besten Waffen und Schützen so gut wie niemals vor; die einzelnen Trefferbilder sitzen immer verschieden hoch oder tief in der Garbe und fließen umsomehr ineinander über, je größer die Streuung ist. Daher unterscheiden sich selbst lange im Gebrauch befindliche, abgenutzte Waffen beim Gefechtsschießen in ihren Leistungen fast kaum von ganz neuen Waffen.

Das gleiche gilt für Waffen von infolge der Konstruktion verschiedener Präzision; hierin liegt der Grund, warum moderne Waffen auf Visierschußweite im allgemeinen nicht mehr Treffer erzielen als solche älteren Modells.

Von weitaus größerer Bedeutung als eine über ein gewisses notwendiges Maß hinausgehende Schießfertigkeit einer Truppe ist deren körperliche und seelische Verfassung. Ermüdung, Hitze, Kälte, Entbehrungen, Anstrengungen, Aufregungen, Todesfurcht usw. vermögen die Schießleistung derart herabzudrücken, daß die Streuung der Garbe sich ganz erheblich vergrößert.

Sehr interessante Versuche hat man in dieser Richtung nach Rohne in Belgien angestellt, und zwar in sachlich durchaus einwandfreier Art und Weise.

Den Grad des Einflusses vorgeschilderter Faktoren rechnerisch zu ermitteln und Zahlenwerte aufzustellen, ist nicht leicht möglich, da die Verhältnisse und Grundlagen niemals die gleichen sein dürften.

Napoleon sagt an einer Stelle: man kann nie sagen, »dieser Mann ist tapfer«, man kann nur sagen, »dieser Mann war bei dieser oder jener Gelegenheit tapfer«.

Die Schwankungen werden sich erstrecken von der Friedensgarbe bis zu einem mit Feuer gedeckten Raum, der sich von der Gewehrmündung bis zur Totalschußweite ausdehnt; auf alle Fälle sind sie aber so groß, daß eine mehr oder minder große Treffgenauigkeit — sei es der Schützen oder der Waffen — unter ihrem Einfluß verschwindet.

Von weiterem Einfluß für die Streuung der Garbe ist die Einwirkung der Atmosphäre und ihrer Bewegung (Wind).

Je mehr das Geschoß von der ihm eigenen lebendigen Kraft verliert, desto größer werden seine Schwankungen und damit auch die Streuung. So kann insbesondere stoßartig wirkender starker Wind die Geschoßgarbe erheblich vergrößern.

Abfallendes Gelände vergrößert, ansteigendes verringert die bestrichenen Räume und die Tiefenstreuung; an der Präzision vermag es selbstverständlich nichts zu ändern.

Die einzelnen Schüsse sitzen bei abfallendem Gelände weiter auseinander, bei ansteigendem dagegen näher aneinander; die Abstände zwischen den bestrichenen Räumen der einzelnen Schüsse ergeben sich

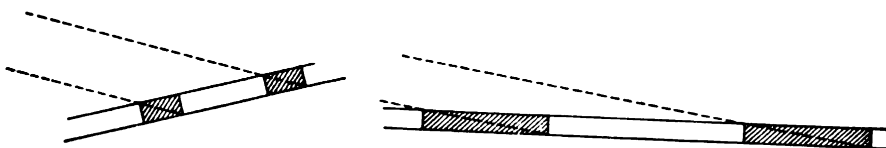


Bild 13.

lediglich durch die Wechselbeziehungen zwischen Zielgröße, Gelände- und Einfallwinkel (Bild 13).

Die Dichtigkeit der Garbe wird selbstverständlich sehr vermehrt oder vermindert durch die Anzahl der Schüsse, die innerhalb eines gewissen Zeitraums abgegeben werden. Es steht fest, daß sich die Schießleistung, während sie sich nach Überschreitung einer gewissen Feuergeschwindigkeit verschlechtert, keineswegs dadurch verbessert, daß die Feuergeschwindigkeit auf ein besonders tiefes Maß herabsinkt.

Es muß daher diejenige Feuergeschwindigkeit als die beste, den Erfolg am raschesten und sichersten verbürgende angesehen werden, die bei bester Schießleistung (engster Garbe) die Abgabe einer möglichst großen Schußzahl gestattet.

Die Grenze für diese Feuergeschwindigkeit, sowohl nach oben als nach unten, hängt von der Schießfertigkeit und der Verfassung der Truppe ab; da die Verhältnisse sich jedoch fortwährend ändern, ist die Bestimmung von genauen Zahlenwerten unmöglich. Eines paßt sich eben nicht für alle.

Die Folgerungen, die aus vorstehenden Ausführungen gezogen werden müssen, lauten:

1. Wenn im I. Teil bewiesen worden ist, daß es ein absolutes Punktschießen nicht geben kann und daß dem Streben nach Steigerung der Einzelschießleistung eine unüberschreitbare Schranke gezogen ist durch die Größe des Waffenfehlers und des Einflusses der

Atmosphäre, so geht aus der Zusammensetzung der Garbe unwiderleglich hervor, daß:

a) wenn es ein Punktschießen wirklich gäbe und von dem einzelnen Schützen auch erreicht werden könnte, dies für die Gestaltung des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs oder der 50 pCt. Höhenstreuung infolge der nicht zu beseitigenden und unvermeidlichen Schwankungen der Treffpunktlage der einzelnen Trefferbilder innerhalb der Garbe von gar keinem Einfluß wäre.

b) Zur Erreichung der engsten Grenze für die 50 pCt. Höhenstreuung eine hervorragend gute Schützenleistung nicht nötig ist, sondern daß es völlig genügt, wenn die Schützenstreuung nicht wesentlich größer als die zu erwartende Verschiebung der Treffpunktlage der einzelnen Trefferbilder innerhalb der Garbe ausfällt.

Ein gewisses Maß von Schießfertigkeit ist zur Erreichung einer möglichst engen und dichten 50 pCt. Streuung freilich unerläßlich, und es gäbe keinen größeren Irrtum, als den, zu glauben, die Schießfertigkeit sei ganz und gar Nebensache; es gibt nur eine gewisse obere Grenze, über die hinaus die gesteigerte Schießleistung keinen Nutzen mehr zu bringen vermag.

2. Unter diesen Umständen kann der Schießsport seine Berechtigung nur dann finden, wenn er in seinen Anforderungen nicht über das hinausgeht, was die Waffen tatsächlich zu leisten imstande sind, d. h. wenn er vom Punktschießen Abstand nimmt und sich den gegebenen Verhältnissen anpaßt.

Aber selbst unter diesen Voraussetzungen kann er nur Mittel zum Zweck, niemals aber Selbstzweck sein.

Der Sport spielt für das Schießen der Infanterie dieselbe Rolle wie für das Reiten der Kavallerie; er fördert die Lust und Liebe am Schießdienst, das Interesse und das Verständnis für die Waffe; in diesem Sinne ist er nicht bloß wünschenswert, sondern sogar unentbehrlich.

Keineswegs aber darf er den ganzen Ausbildungsgang oder gar den gesamten Schießdienst beherrschen; denn Weg wie Ziel sind grundverschieden für den Wettbewerb im Sport und für den Kampf der männertötenden Schlacht.

Dies bedarf wohl nicht erst einer besonderen Begründung.

3. Wenn nun auch der Steigerung der Schießfertigkeit in Richtung auf das Punktschießen unüberwindbare Schranken gegenüberstehen, so ist damit nicht zugleich auch ausgesprochen, daß wir überhaupt in bezug auf Schießausbildung sozusagen am toten Punkt angelangt wären und uns mit dem Erreichten begnügen dürften.

Im Gegenteil: Die Anforderungen des modernen Kampfes, die Fortschritte der Technik zwingen uns gebieterisch ein rastloses Weiterarbeiten in der Ausbildung unserer Kämpfer auf.

Der Hebel muß da angesetzt werden, wo das Bedürfnis am dringendsten ist.

Von all den Faktoren, die die Schießleistung am meisten herabzusetzen imstande sind, ist der ausschlaggebende die mensch-

liche Natur, die unter dem Eindruck der Schrecken des Kampfes erlahmt, wo sie nicht gar versagt.

Lichtenstern hat ein ausgezeichnetes Schlagwort geschaffen: Man müsse dem Schützen den Willen zum Treffen anerziehen; die Gegenwart ist von der Richtigkeit und Wichtigkeit dieses Grundsatzes überzeugt und er beherrscht tatsächlich und mit Recht unsere Ausbildung.

Der Hoch- und Altmeister der Lehre vom Schießen und Treffen, Freiherr v. Zedlitz, weist uns den Weg zu dem Fortschritt der Zukunft: Der Wille zum Treffen verknöchere sich zur Gewohnheit, zum Instinkt, und die Erziehung verhärte sich zum Drill; freilich nicht etwa in Gestalt von Schießgriffen.

Unter den Schrecken des Kampfes funktioniert nur das mit Sicherheit weiter, was uns zur unbewußten Gewohnheit geworden ist; vergißt doch der größte Feigling in der höchsten Todesnot den Gebrauch der Beine nicht.

Der Drill hat sich seit Jahrhunderten als das sicherste, bewährteste Mittel zur Erreichung der Disziplin bewährt; auch für das Schießen im Gefecht gilt das Wort: Drill und Erziehung.

4. Aus der Zahl der Treffer von Gefechtsschießübungen können in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Schlüsse auf den Grad der Schießfertigkeit usw. mit Sicherheit nicht gezogen werden, und zwar aus folgenden Gründen:

Das Treffen ist nicht allein von der Schießfertigkeit der Schützen, sondern von einer Menge von Faktoren abhängig, deren Einfluß nach Art und Stärke außerordentlich verschieden zu erkennen, noch schwieriger aber zu bewerten ist.

So kann es z. B. vorkommen, daß an einem Tage beim Gefechtsschießen auf 1000 m infolge ungünstiger atmosphärischer Verhältnisse eine Verkürzung der Garbe um 100 m eintritt; die Truppe hat keine Hilfsmittel, um dies feststellen zu können.

Bei einer Abteilung, die ebenso gut schießt wie die Königlich Preußische Infanterie-Schießschule, liegt nun der Raum des wirksamsten Feuerbereichs für Brustziele auf 850 bis 930 m. Das Ziel auf 1000 wird nur mehr vom äußersten Teil der Garbe gestreift, und zwar derart, daß auf dem Raum 10 m vor und 20 m hinter dem Ziel, insgesamt bloß mehr noch 2 pCt. Treffer zu erwarten sind.

Eine andere Abteilung, deren Streuung noch einmal so groß ist, trifft das Ziel mit einem Garbenteil, der den Raum 40 m vor und 20 m hinter dem Ziel mit 16 pCt. Treffer zudeckt.

Obwohl nun die erste Abteilung weitaus besser geschossen hat als die zweite, hat sie doch bedeutend weniger Treffer erzielt als jene.

In den Abhängen der betreffenden Trefferberge dargestellt, ergibt sich Bild 14.

An dieser graphischen Darstellung ist deutlich erkennbar, wie bei starker Verschiebung der Treffpunktlage die Treffer sich umsomehr vermindern, je besser die Abteilung schießt. Auf diese Weise erzielt bei Gefechtsschießübungen die Kavallerie gar nicht selten mehr Treffer als die Infanterie.

Das kommt also nicht davon her, daß die Kavallerie besser schießt, sondern davon, daß ihr Trefferberg zwar eine geringe Höhe, aber dafür eine breitere Basis besitzt.

Gänzlich verkehrt wäre jedoch die Schlußfolgerung, daß zur sicheren Erreichung einer gewissen Anzahl von Treffern eine mittelmäßige Schießleistung am besten wäre. Im Gefecht [illegible] die Streuung der bestschießenden Truppe von selbst weiter auseinander, als zur Ausgleichung des Fehlerraums nötig ist.

5. In ähnlicher Weise ist auch die Lösung von Streitfragen aus dem Gebiet des Schießwesens, z. B. die Feststellung der Einflüsse der Ermüdung, des Alkohols usw. aus den Ergebnissen eines oder einiger Gefechtsschießen mit Sicherheit nicht zu ergründen. [illegible] gibt es nur einen Maßstab, nämlich die Feststellung der [illegible] des Raumes, den die 50 pCt. Streuung einnimmt, wie [illegible] anderen auch bei den nach Rohne in Belgien [illegible] Versuchen geschehen ist.

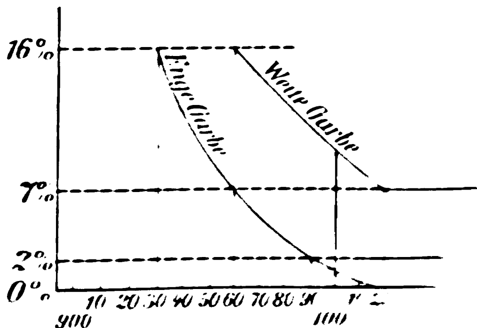
Aber auch hier genügt ein einmaliger [illegible] zu Ziffer 20); es ist eben oberster ballistischer [illegible] Beschuß ist kein Beschuß«.

6. Aus diesen Gründen erscheint es daher [illegible] ergebnisse, wie sie z. B. bei Schießen [illegible] Maßstab zur Bewertung einer Truppenleistung [illegible]

Die Verhältnisse sind niemals die gleichen [illegible] mals stimmen.

Und von diesen Verhältnissen ist [illegible] Mehrzahl der Fälle abhängig, wenn [illegible] oder nicht erreicht werden.

Diese Tatsachen muß man sich [illegible] schießen vor Augen halten, es [illegible] von dem eintreten, was man [illegible]



[illegible] er [illegible] der [illegible] daß die [illegible] die durch [illegible] n.

7. Will man eine [illegible] man als Maßstab [illegible] Kriegsgarbe [illegible] kann getrost [illegible] bis viermal [illegible] ner hervor- [illegible] die man auf [illegible] treffen wollte, [illegible] Krieges und [illegible] ade wider-

Bei einer [illegible] naturgemäß [illegible] Einflüsse [illegible]

Es kann geradezu der Fall eintreten, daß eine Sache bei der Friedensgarbe versagt, die bei der Kriegsgarbe recht wohl anwendbar und von Nutzen wäre.

Noch irriger wäre es aber, wollte man derartige Fragen unter alleiniger Betrachtung der einzelnen Normalflugbahn lösen.

Selbst die spitzfindigste Entwicklung geometrischer Formeln führt da nicht zum Ziel; es gibt hier wie überall bei der Schießtheorie nur einen Weg, das ist die praktische Feststellung der von den jeweiligen Verhältnissen abhängigen Ausdehnung der Garbe. Ist erst einmal diese Grundlage geschaffen, dann kann sich der Forscher durch Anwendung mathematischer Formeln eine große Anzahl von Versuchen und Beschüssen ersparen.

8. Aus der Tiefenausdehnung der Kriegsgarbe erhellt, daß die genaue Ermittlung der Entfernung für die Truppe im Gefecht nicht dieselbe Bedeutung hat wie für die Friedensgarbe im allgemeinen, insbesondere aber nicht wie für die Friedensgarbe von sehr gut schießenden Abteilungen.

9. Weiter ist aus der Tiefenstreuung der Kriegsgarbe zu folgern, daß gewisse Einflüsse, wie z. B. mangelhafte oder grelle Beleuchtung, schlechte Sichtbarkeit des Ziels oder des Haltepunkts, optische Täuschungen hinsichtlich der Lage des Ziels usw. durchaus nicht dieselbe Bedeutung für die fechtende Truppe haben, wie dies für die Friedensgarbe einer Truppe, besonders aber nicht, wie dies für jene einer sehr gut schießenden Abteilung der Fall ist.

Daß diese Einflüsse auch für die Friedensgarbe im allgemeinen von sehr geringer Bedeutung sind, ist schon aus der Entstehung der Garbe abzuleiten und wird durch den Umstand erhärtet, daß man beim Schießen auf Geländestreifen in dem nicht sichtbaren, mehr oder minder entfernten Ziel dennoch denselben Erfolg erreichen kann wie beim direkten Bezielen scharf sichtbarer Ziele.

10. Wie schon beim Einzelschuß ausgeführt wurde, sind geringe Verschiebungen des Haltepunkts auf annähernd ebenem Gelände für den Sitz der Garbe ohne jeglichen Belang.

11. Aus vorstehendem und aus der Größe des Raums des wirksamsten Feuerbereichs ist zu folgern, daß die von verschiedenen Taktikern erhobene Forderung nach Schaffung eines sogenannten »Gefechtseinheitsvisiers« unerfüllbar ist; man muß bei Betrachtung dieser Forderung eben erwägen, daß nicht die größte Flughöhe der einzelnen Geschoßbahn für die Lösung dieser Frage maßgebend sein kann, da einerseits die Streuung der Geschoßgarbe nun einmal nicht zu beseitigen ist, anderseits der Kampf nicht bloß mit stehenden oder laufenden Gegnern geführt wird, sondern hauptsächlich mit liegenden.

Um diese mit Erfolg mit einem Gefechtseinheitsvisier zu bekämpfen, sind gegenwärtig und wohl auch für eine absehbare Zukunft die Räume des wirksamsten Feuerbereichs doch nicht groß genug; wie aber schon erwähnt, ist eine Korrektur mittels Verschiebung des Haltepunkts so gut wie ausgeschlossen.

12. Aus der Größe des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs der Kriegsgarbe ist fernerhin abzuleiten, daß die Wahl von zwei um

100 oder um 50 m auseinanderliegende Visiere in den meisten Fällen nicht bloß überflüssig, sondern sehr häufig sogar schädlich ist, da die ohnedies schon sehr wenig dichte Kriegsgarbe durch Anwendung zweier Visiere noch weiter auseinandergereckt wird. Diese Anordnung mag für die Friedensgarbe unter gewissen Verhältnissen von einigem Belang sein; aber die Friedensgarbe ist nicht Selbstzweck; unsere Ausbildung muß unter allen Umständen auf die Bedürfnisse des Krieges zugeschnitten werden.

Da ferner aus der Zahl der Treffer von einem Gefechtsschießen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Schlüsse irgendwelcher Art selbst nicht bei der Friedensgarbe gezogen werden können, hat die Wahl zweier Visiere in den meisten Fällen auch für diese keinen praktischen Wert.

13. Die Anwendung von Zwischenvisieren zwischen den ganzen Hunderten (50 m Einteilung) hat nur dann eine gewisse Berechtigung, wenn die Verhältnisse ganz genau bekannt sind und die Garbe der Truppe eine sehr enge ist; da diese Fälle aber selten sind und aus der Zahl der Treffer von einem Gefechtsschießen mit Sicherheit Schlüsse irgendwelcher Art in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle überhaupt nicht gezogen werden können, so hat das Zwischenvisier schon für die Friedensgarbe eine recht untergeordnete Bedeutung; für die Kriegsgarbe schwindet diese gänzlich.

Die Anbringung von 25 m Zwischenstellungen müßte man geradezu als ein gänzliches Verkennen der Zusammensetzung, des Wesens und der Wirkung der Geschoßgarbe kennzeichnen.

14. Da sich die Kriegsgarbe in dem gleichen Maß wie nach der Höhe auch nach der Breite vergrößert, so folgert, daß eine peinlich genaue Abgrenzung der zu beschießenden Fronten für die einzelnen Unterabteilungen (Gruppen) nutzlos ist. Es genügt völlig, wenn für die einzelnen Züge im allgemeinen Zielstreifen festgesetzt und die Leute von Haus aus angewiesen werden, den Teil des Ziels zu beschießen, der ungefähr ihrer eigenen Stellung im Zug entspricht; alles übrige, insbesondere das Übereinandergreifen der Garben, besorgt die Kriegsstreuung von selbst.

Bei einer sehr engen Friedensstreuung mag es ab und zu vorkommen, daß in der zu beschießenden Front Lücken entstehen; dies ist jedoch meistens auf die den verschiedensten Ursachen entspringenden zu hohen oder zu tiefen Treffpunktlagen der Einzeltrefferbilder innerhalb der Garbe zurückzuführen; bei der Kriegsgarbe werden diese Lücken durch die größere Streuung der einzelnen Trefferbilder innerhalb der Garbe ausgefüllt.

Dies kann geradezu als Schulbeispiel dafür gelten, daß die Grundlagen des Gefechtserfolgs sich nicht auf alle Fälle durch die Erscheinungen einer Friedensgarbe erschließen lassen.

Das gilt ganz besonders für die Friedensgarbe einer hervorragend gut schießenden Abteilung. Die Abhilfen, die man auf Grund solcher Erscheinungen der Friedensgarbe treffen wollte, entsprechen sehr häufig nicht den Bedürfnissen des Krieges und es ist durchaus nicht ausgeschlossen, daß sie ihnen gerade widersprechen.

15. Die Tiefenausdehnung der Friedensgarbe beweist, daß es unendlich schwierig ist, aus der Lage der Geschoßeinschläge sichere Schlüsse auf die Lage des Raumes des wirksamsten Feuerbereichs zu ziehen. Das Erschießen der Visiere ist dadurch schon im Frieden eine sehr unsichere Sache, die Erfolg in den seltensten Fällen verspricht; im Krieg wird es, abgesehen von den übrigen Einflüssen, schon wegen der Vergrößerung der Streuung an sich wohl unausführbar werden. (Schluß folgt.)

Die verschiedenen Arten von Maschinengeschützen und Maschinengewehren und ihre Verwendung im englischen Heere.

Vor kurzem ist eine neue Ausgabe des englischen Armee-Jahresbuchs (»Kriegstechnische Zeitschrift« 1908, Heft 10, Seite 507) erschienen, die nicht allein einen vorzüglichen Überblick über den derzeitigen Stand der englischen Heeresreform und des britischen Heerwesens überhaupt gibt, sondern auch eine Reihe wertvoller wissenschaftlicher Artikel und Beiträge enthält. Unter diesen ist ein Aufsatz des Oberstleutnants E. Rogers über die Verwendung von Maschinengewehren in der britischen Armee, der auch für uns von großem Interesse ist, und dem wir im nachstehenden einige Einzelheiten entnehmen.

Vor annähernd 60 Jahren wurden die ersten Maschinengeschütze bei den Artillerien verschiedener Armeen eingeführt. Eines der ersten dieser Geschütze war die französische Mitrailleuse, von der sich die Franzosen im Jahre 1870/71 vergeblich einen großen Erfolg versprochen hatten. Sie hatte 25 Läufe, die wagerecht in einem eisernen Rahmen ruhten und auf einer von sechs Pferden gezogenen Lafette befördert wurden. So nahm dieses Geschütz den Raum eines Feldgeschützes ein, ohne im geringsten dessen Wirkung zu haben. Im April 1907 verwendeten die Franzosen eine andere Mitrailleuse auf einem Motorwagen in Marokko mit gutem Erfolge. Zwischen diesen beiden Maschinengeschützarten liegt ein weiter Raum, der jedoch, wenigstens in der englischen Armee, nicht entsprechend seiner Länge zahlreiche Fortschritte und genügende Entwicklung zeigt.

Der Vater des modernen Maschinengeschützes war zweifellos Dr. Gatling, der schon im Jahre 1862 den Gedanken hatte, Metallpatronen automatisch zu laden und in ununterbrochener Folge zu verfeuern. Gardner, Nordenfelt und Maxim haben auf seinem System aufgebaut; ihre Erfindungen weichen in manchen Einzelheiten von der Gatlings und voneinander ab; darin sind aber alle gleich, daß sie die gebräuchliche Gewehrmunition automatisch verfeuern.

In Shoeburyness, der englischen Schießschule, wurde im Jahre 1881 eine Reihe von Modellen erprobt. Die Schießschule gab damals über die verschiedenen Systeme in nachstehender Weise ihr Urteil ab:

Das Gatling-Gewehr hat zehn Läufe, jeden mit eigenem Schloß. Die Läufe und Schlösser drehen sich zusammen um eine mittlere Welle. Die Patronen werden dem Lauf durch einen automatischen Zubringer zu-

geführt; nach dem Schuß wird die Hülse aus einer seitlichen Öffnung ausgeworfen. Das Geschütz hat eine Erhöhung von 74° und eine Senkung von 78°; beide können genommen werden, ohne die Fortsetzung des Feuers zu stören. 1200 Patronen können in der Minute beigeführt werden; 650 Schuß wurden auch abgefeuert; die Feuergeschwindigkeit findet jedoch ihre Grenze in der Erhitzung der Läufe. Tritt eine Ladehemmung ein, so kann das betreffende Schloß sofort entfernt werden; überhaupt ist das ganze Geschütz leicht in seine einzelnen Teile zu zerlegen.

Das Nordenfelt-Gewehr hat drei oder fünf Läufe und wiegt 18 bis 23 kg. Die Läufe liegen parallel; durch eine Hebelanordnung können 300 bis 600 Schuß in der Minute abgefeuert werden. Zwei Mann können das Gewehr auf Rädern eine beträchtliche Entfernung fortziehen. Die große Leichtigkeit beeinträchtigt jedoch die Treffgenauigkeit.

Das Gardner-Gewehr ist zweiläufig; die Achsen beider Läufe liegen in einer Horizontalebene; das Abfeuern geschieht durch Drehen einer Kurbel. In der beide Läufe hinten umschließenden Hülse lagern die Schlösser, die durch eine Kurbelscheibe vor- und rückwärts getrieben werden. Bei den Vorbewegungen werden die Patronen abgefeuert, bei den rückwärtigen die leeren Kartuschen ausgeworfen, in ziemlich ähnlicher Weise wie beim Gatling-Geschütz. Ein senkrechter Patronenzubringer mit je 30 Patronen führt die Patronen in derselben Geschwindigkeit wie beim Nordenfelt-Geschütz zu.

Alle vorgenannten übertrifft jedoch das Maxim-Gewehr bei weitem, das auch von der Heeresverwaltung angenommen wurde. Das Gewehr besteht aus zwei Teilen, einem zurücklaufenden und einem nicht zurücklaufenden. Der erstere Teil besteht aus dem Lauf mit Schloß und Zubehör. Zum zweiten gehört der Laufmantel und der Kühlmantel, die fest miteinander verbunden sind; der letztere hat drei Öffnungen, eine zur Wasseraufnahme, eine zum Ablassen des Wassers und eine zum Auslassen des Dampfes. Ein Röhrensystem ermöglicht dem Dampf, aber nicht dem Wasser, zu entweichen. Ein durch den Zubringerkasten laufender Gürtel schafft die Patronen herbei, die selbsttätig in die Kammern der einzelnen Läufe geführt werden. Nach jedem Rückstoß ist eine neue Patrone schußbereit, so daß das Feuer ohne Pause fortgesetzt werden kann. Das Wasser im Kühlmantel beginnt nach 600 Schuß zu kochen; das Wasser verdampft in einer Menge von etwa $^3/_4$ l auf je 1000 Schuß. Das Personal eines Maxim-Geschützes besteht aus einem berittenen Unteroffizier, zwei auf der Protze sitzenden Bedienungsmannschaften und zwei Fahrern. Das Gesamtgewicht des Gewehres samt Zubehör und 4000 Schuß ist etwas über 600 kg.

Auch im Feld haben sich Maxim-Gewehre mehrfach aufs beste bewährt, so im Matabelekrieg 1893, bei Gambia 1894, während des Marsches nach Chitral 1895. Im Jahre 1899 leistete ein Coltsches Maschinengewehr Hervorragendes während des Feldzuges auf den Philippinen, und eine Reihe von Maxims trug im gleichen Jahre wesentlich zu General Wingates Erfolg gegen die Derwisch-Armee bei. Im Burenkriege stritten sich Colt- und Maxim-Gewehre um die Palme.

Dieses Colt-Gewehr hat wie das Maxim-Gewehr nur einen Lauf und ist nur 18 kg schwer. Die eigens für dieses Gewehr konstruierte Lafette kann im Notfall von einem einzelnen Mann gezogen werden. Nachdem der erste Schuß mit der Hand abgefeuert worden ist, arbeitet dieses Gewehr wie das Maxim-Gewehr selbsttätig. Solange Munition vorhanden

ist, werden die einzelnen Momente des Abfeuerns, des Auswerfens und des Ladens durch die Arbeit der Pulvergase geleistet. Hat man einen Patronengürtel eingeführt, das Gewehr geladen und den ersten Schuß abgefeuert, so setzt die bei der Entzündung sich bildende Gasmenge den Auswerfer in Tätigkeit, bewegt den Gürtel um die nötige Strecke, entnimmt ihm eine Patrone, schiebt sie in die Kammer, schließt das Schloß und feuert von neuem ab. Die Dicke des Laufs macht hier einen Kühlmantel unnötig und läßt das Metall sich nur langsam erhitzen. Bei langandauerndem Feuer wird freilich der Lauf ebenfalls heiß; die Treffgenauigkeit wird dadurch jedoch nicht beeinflußt, da sämtliche Teile des Mechanismus vom Lauf getrennt und daher stets kühl sind. Das Ineinandergreifen der einzelnen Teile des Mechanismus ist so berechnet, daß bei guter Munition Ladehemmungen unmöglich sind. Nur Beschädigungen irgend eines Teiles können eine solche herbeiführen. Da ein Maschinengewehr ein empfindliches Instrument ist, sollte es überhaupt nur durch geübte Leute bedient werden.

Wie schon erwähnt, wiegt das ganze Colt-Gewehr nur 18 kg und der Dreifuß, der an Stelle der Lafette benutzt werden kann, 24 kg und jeder Patronenkasten mit 250 Patronen nur 7,7 kg. Die patentierte Dundonaldsche Galoppierlafette mit abnehmbarer Gabeldeichsel wiegt 227 kg und führt 1500 Patronen hinter der Achse und einen Stahlschild. Ein Pferd zieht sie mit Leichtigkeit. Die Lafette kann von der Deichsel abgehoben und in wenigen Sekunden in Stellung gebracht werden. Die große Leichtigkeit dieses Gewehrs und seiner Lafette macht es besonders in schwierigem Gelände wertvoll.

Daß Maschinengewehre auch an Bord von Schiffen und in der Küstenverteidigung sehr gute Dienste zu leisten vermögen, versteht sich von selbst.

Im Somali-Feldzug 1902 wurde ein Kamelkorps mit Magazingewehren verwendet; ebenso leisteten Maxim-Gewehre in Süd-Nigeria und gegen die indischen Grenzstämme gute Dienste.

Eine andere Art von Maschinengewehren ist das Rexer-Gewehr, die Erfindung eines dänischen Kavallerieoffiziers. Dieses besteht aus einem einzelnen Lauf und wiegt nur 7,2 kg; es sollte von einem Kavalleristen an Stelle des Karabiners umgehängt werden. Einige Batterien dieser Gewehre wurden nach Natal geschickt und haben dort Gutes geleistet.

Eine straffe Organisation hat man den Maxim- und Colt-Maschinengewehren in England noch nicht gegeben. Auch im südafrikanischen Kriege war ihre Zuteilung zu den anderen Waffen sehr verschieden. Auch heute hat die britische Armee noch kein besonderes Reglement für Verwendung von Maschinengewehren; nur vereinzelt findet man in anderen Reglements einen Hinweis auf die ihnen zugedachte Rolle.

In einem Bericht über den russisch-japanischen Krieg wird mitgeteilt, daß Maschinengewehre auf beiden Seiten sowohl im Feld- wie im Belagerungskrieg eine entscheidende Rolle gespielt haben. Nach der Schlacht am Schaho-Fluß führten die Japaner eine Art Hotchkiss-Maschinengewehr ein, das einen Lauf hatte und in Japan selbst hergestellt worden war; es ruhte auf einem schweren Dreifuß und hatte einen Schutzschild. Auf dem Marsch wurde es auf drei Packtieren befördert, von denen eines das Gewehr, den Dreifuß und den Schild, das zweite und dritte Munitionsvorräte, zusammen 4200 Schuß für das Gewehr, trugen.

Im allgemeinen werden als Aufgaben der Maschinengewehre die nachstehenden bezeichnet. Sie eignen sich besonders zur Verteidigung be-

festigter Stellungen und Ortschaften, zur Beherrschung wichtiger Anmarschstraßen, Defileen, Brücken usw., zur Deckung der Ein- und Ausschiffung von Truppen, zur Verwendung in Panzerzügen oder auch, bei Aufstellung auf einem Güterwagen, zur Verteidigung mit der Bahn beförderter Truppen, zur Niederkämpfung von Feld- und von schweren Geschützen (?) durch ununterbrochenes Feuern, zur Verstärkung des Infanteriefeuers in kritischen Augenblicken, zur Deckung von Kavallerieattacken und Infanterieangriffen. Die Bedienung eines Maschinengewehrs muß aus Leuten zusammengesetzt sein, die eine ganz besondere Intelligenz, hohe Gewandtheit, festen Mut und guten taktischen Blick besitzen.

Die neuesten, an allen Maschinengewehrkonstruktionen angebrachten Verbesserungen rühren von Vickers-Maxim her. Diese Firma hat ein leichtes automatisches Gewehr mit Dreifußlafette hergestellt, das im Prinzip eine ähnliche Konstruktion aufweist wie das im Dienst der englischen Armee befindliche Maschinengewehr (Kaliber 7,5 mm), an dem aber sämtliche Neuerungen der letzten Zeit angebracht sind. An Stelle von Geschützbronze ist für verschiedene Teile des Gewehrs jetzt bester Stahl verwendet, wodurch außerdem eine Gewichtsverminderung um 33 pCt. erzielt wurde. Auch hat das Gewehr einen neuen Mündungsdeckel, der jede Verschmutzung unmöglich macht. Die Hauptverbesserung besteht in der Verwendung von Stahl zur Herstellung des Kühlmantels, des Schildzapfens, des Handgriffs, der Abzugsvorrichtung, der Sicherung und einiger neuerer Teile. Der Schloßmechanismus arbeitet in folgender Weise: Er empfängt eine Patrone aus dem Gürtel, führt sie in die Kammer, feuert ab und wirft die leere Hülse aus. Das ganze Schloß ist so vereinfacht, daß es ohne irgend ein anderes Instrument als einen einfachen Dorn jederzeit auseinander genommen und zusammengesetzt werden kann. Das Gesamtgewicht dieses Gewehrs beträgt 18 kg; es ruht auf einem verbesserten, 13,3 kg schweren Dreifuß. Das Gewicht von Gewehr, Dreifuß und 700 Patronen zusammen beträgt nur 59 kg und kann in drei Teilladungen von drei Leuten ins Gefecht geschafft werden. Die Dreifußlafette wurde dem neuen Gewehr entsprechend konstruiert und das Gewicht im ganzen so gering gehalten, wie es die für ein anhaltendes Feuer notwendige Stabilität überhaupt zuließ. Die Dreifußlafette kann zur Ausnutzung von Geländedeckungen höher und tiefer gestellt werden, und zwar von 30 bis 72,5 cm; sie besteht aus einem Kopf mit Einrichtung zum Nehmen der Höhenrichtung, einer Tülle zum Nehmen der Seitenrichtung, sowie aus vorderen und hinteren Beinen aus Stahlrohren mit Schuhen, die ein zu tiefes Einsinken in den Boden verhindern. Ein Sitz aus einer Stahlplatte mit Lederkissen ist am Lafettenschwanz befestigt und kann so zusammengeklappt werden, daß er bei niedrigen Feuerstellungen als Polster zum Knieen dient. Es sind drei Feuerhöhen möglich: die höchste, 72,5 cm hoch, eine Zwischenstellung, und die niedrigste von 30 cm. Eine Entfernung von rund 550 m erscheint als die günstigste und wirksamste.

Trotz der langen Zeit, in der man schon Maschinengeschütze und -Gewehre konstruiert, scheint doch ein Abschluß noch nicht erreicht; jeder Tag bringt neue, sogenannte Verbesserungen. Am schlimmsten ist es jedoch, daß in England keinerlei maßgebende Anschauung vorhanden ist über die beste Verwendung dieser Waffe im Kriegsfall, daß kein offizielles Reglement ihre Formation und taktische Verwendung vorschreibt. Gewiß haben Lord Wolseley, Lord Beresford und andere ihre persönliche Meinung ausgesprochen; aber was bedeutet diese gegenüber einer

offiziellen Vorschrift? Die amtliche Schilderung des südafrikanischen Krieges ist arm an Erwähnung ihrer vorübergehenden Verwendung und beschränkt ihre Bemerkungen auf die Mitteilung ihrer Anwesenheit im Felde. Die Vertreter der Territorialarmee im Heeresrate sollten einen Ausschuß ernennen, der sich eingehend mit dieser Frage in allen ihren Teilen beschäftigen und die Organisation dieser Waffe für zu Hause und im Ausland festsetzen müßte. Nahezu 60 Jahre bildet das Maschinengewehr jetzt einen Teil der Infanteriebewaffnung und dabei ist seine Verwendung in Theorie und Praxis heute noch immer eine offene Streitfrage.

Soweit der Verfasser des Artikels im »Army Annual«. Es ist dabei nicht ohne Interesse, zu sehen, wie im britischen Heere, wo man in vielen wichtigen Erfindungen stets anderen Armeen weit voran ist, in einer so wichtigen Frage, und obgleich man seit langer Zeit Maschinengewehre verschiedener Konstruktionen verwendet, noch nicht zu einer einheitlichen, zusammenfassenden Organisation gelangt ist.

Kriegsspielrüstzeug.

Der Satz: »Im Kriege verspricht nur Einfaches Erfolg«, gilt auch für das Kriegsspiel. Auch dort erwachsen der Leitung zeitweise so große Schwierigkeiten, daß sich die Leitung nur einfacher Darstellungsmittel bedienen darf, um den Erfolg des Kriegsspiels nicht zu gefährden. Die vielfach in Gebrauch befindlichen Kriegsspielapparate und Truppensteine können den Anspruch auf Einfachheit*) nicht erheben. Die Bewegung einzelner kleiner Truppensteine ist zu kompliziert und zeitraubend, versagt bei Darstellung von Massen und schemafreien Gefechtsformationen und zeigt die einzelnen Truppenkörper in unkriegsgemäß deutlicher, verlustfreier Stärke. Nur das langsam verlaufende, auf technische Einzelheiten eingehende Festungskriegsspiel wird sich mit Nutzen auch eines komplizierten Kriegsspielapparates (Apparat für das Festungskriegsspiel von Oberst Kunde, Preis M 225) bedienen können. Wie man in eine Karte, soll sie übersichtlich bleiben, nicht jede Einzelheit einzeichnet, so muß auch beim Kriegsspiel um des großen Zweckes willen auf die Darstellung mancher Einzelheit verzichtet werden. Es kommt im allgemeinen nur darauf an, in schnellster Weise jede Marschkolonnenlänge, die Breite der Gefechtsentwicklung, die Stellung der Unterstützungen und Reserven und die Besetzung eines Punktes darstellen und Bewegungen von Marschkolonnen, Gefechtslinien und deren Teilen schnell bewerkstelligen zu können. Das geeignetste Mittel hierzu sind nach meiner Erfahrung starke Wollfäden in den Farben der Parteien. Sie lassen sich am Maßstab mit einem Scherenschnitt in die gewünschte Länge schneiden, leicht bewegen, nach Bedürfnis in kleine Teile trennen und heben sich weit deutlicher als Truppensteine vom Plan ab. Sie zeigen die Besetzung von Linien und Punkten an, ohne die Stärke der Truppen deutlicher als im Kriege erkennen zu lassen. Ein Wort des Leitenden über die Dichtigkeit erkennbarer Schützen oder die Stärke des einschlagenden Feuers ersetzt

*) Siehe in dem 1903 erschienenen Buch »Das Kriegsspiel«, Seite 7 und 8.

das an der Darstellung Fehlende. Wo nötig, kann bei zurückgehaltenen, dem Feinde sichtbar werdenden Kolonnen noch etwas über die Formation gesagt werden. Dieses wird aber sehr selten nötig sein, da die schmale Marsch- oder Reihenkolonne heute der Typus der Gefechtskolonne geworden ist und durch Wollfäden bestens dargestellt werden kann. Wo das feindliche Feuer Kolonnen zerstäubt und in Deckungen zerstreut, da geben die in Stückchen zerschnittenen Fäden ein besseres Bild der Lage als die unteilbaren Truppensteine. Die Darstellung dicker und breiter Massenformationen erübrigt sich, da sie nur außerhalb des feindlichen Feuers und in Deckung angewendet werden. Will man feindlicher Aufklärung einen Anhalt zum Erkennen von Versammlungsformationen geben, so lege man einen der Marschlänge entsprechenden Faden in Kreisform auf die betreffende Stelle, sobald sie von der feindlichen Beobachtung eingesehen werden kann. Kann der Feind nur weniger erkennen, so verkürze man den Faden. In Marschkolonne und im Feuer befindliche Artillerie bezeichnet man durch senkrecht zum Faden gelegte Streichhölzer. Die Marschtiefe kann durch zwei Streichhölzer, feuernde Artillerie durch Angaben über Erkennbarkeit von Einzelheiten oder Stärke des Feuers erläutert werden. Maschinengewehre kämpfen heute, zumal bei den Franzosen in so enger Verbindung mit der Infanterie, daß eine besondere Darstellung sich erübrigt. Bei der Neigung der Franzosen und Russen, sie im Regiments- und Bataillonsverband zu belassen, also auf die ganze Front zu verteilen, ist mit der Darstellung von Infanterie auch die Darstellung von Maschinengewehren gegeben. Stoßen Spitzen aufeinander, so ist ebenfalls mit Sicherheit auf die Anwesenheit von Maschinengewehren zu rechnen. Zum Fußgefecht abgesessene Kavallerie ist wie Infanterie darzustellen, zumal sie dieser durch Bewaffnung und Uniformierung ähnlicher werden soll. Zu Pferde befindliche Kavallerie ist am leichtesten durch längs des Fadens gelegte gebrochene Streichhölzer kenntlich gemacht. Beobachtungsstationen und Stäbe werden im Kriege nur an ungeschickten Bewegungen einzelner Personen ausgemacht werden. Es genügen hier also Wollpunkte, ebenso wie bei Patrouillen. Recht langweilig ist es oft, wenn der von Patrouillen gewählte Weg langatmig beschrieben werden muß, damit Aufklärungsergebnisse vom Leitenden festgestellt werden können. Ein an einem Zwirnsfaden befestigtes Wollstückchen leistet da vortreffliche Dienste, wenn es den gewählten Weg genau entlanggezogen wird. Es bedarf keiner Worte und die beim Zeigen mit dem Finger oder dem Billardstock erfahrungsgemäß gemachten Sprünge fallen fort. Durch ein Halt des Leitenden kann die Patrouille an jedem etwas besonderes bietenden Punkte festgehalten, Entschlüsse zu fassen genötigt oder vom Leben zum Tode gebracht werden. Außer den Wollfäden, einem Planmaßstab und einer Schere bedarf der Leitende eines Billardstocks, um entfernte Wollfäden schieben und jeden Punkt sofort zeigen zu können. Auch die anderen Herren rüsten sich am besten von vornherein mit einem gleichen Stock aus, da das schnelle Zeigen oft von Wert ist. Weniger wichtig als die gehende Uhr, die jeder Leitende zum Zeichen seiner guten Absichten auf den Plan zu legen pflegt, ist eine stillstehende Uhr. In manchen Lagen des Kriegsspiels empfiehlt es sich, durch sie die wirkliche Zeit der Handlung anzuzeigen. Willkürlich, in der Lage entsprechenden Zeitsprüngen, weitergedreht, ist sie der ruhende Pol in der Erscheinungen Flucht und für das Verpassen von Gelegenheiten und Anmeldungen überzeugender als die Versicherung des Leitenden, daß es inzwischen zum Entschluß zu spät geworden sei.

Für den Leitenden ist sie eine große Unterstützung. Würfel sind überflüssig. Sie geben im Manöver auch nicht die Unterlage für die Entscheidung der Schiedsrichter. Wie im Manöver der Leitende der höchste Schiedsrichter ist, so ist der Kriegsspielleitende infolge des Vorteils der Allgegenwart nicht nur der höchste, sondern auch einzigste Schiedsrichter. Heute ist der kriegerische Erfolg von so vielen Momenten abhängig, wie Ruhe der Führung, rechtzeitigen Nachrichten, günstigem Gelände, guter Geländeausnutzung, richtiger Wahl der Formen, Verhältnis der Zahlen, der Munition, daß das Glück und die moralische Kraft der Parteien durch Würfel nicht in Rechnung gestellt zu werden brauchen. Ist dies aber wirklich einmal nötig, so entscheide der Kriegsspielleitende selbst, wem beides zufällt. Wichtig dagegen ist das Vorhandensein der Felddienst-Ordnung, des neuesten Lehnert oder Wedel-Balck, einer Kriegsspielübersichtskarte 1 : 100 000 und eines Zirkels für jeden Teilnehmer. Das wäre das ganze Kriegsspielrüstzeug, dessen ein Kriegsspielleiter bedarf. Wer mit ihm umzugehen weiß, wird damit alles Nötige zur Darstellung bringen können. Die Kosten sind gleich Null und eine sorgfältige Aufbewahrung und Instandhaltung wie bei Truppensteinen ist nicht erforderlich.



Mitteilungen.

Die Artillerie-Prüfungs-Kommission konnte am 5. April 1909 auf ein volles Jahrhundert ihrer erfolgreichen Tätigkeit zurückblicken, und aus diesem Anlaß ist auf dienstliche Veranlassung eine mit reichem Bilderschmuck versehene Festschrift von Oberstleutnant z. D. Denecke, Vorstand der Mustersammlung, bearbeitet und in der eigenen Druckerei hergestellt worden, die neben der äußeren Geschichte der Kommission auch eine bis in die neueste Zeit reichende Darstellung der Entwicklung unseres Artilleriegeräts sowie der für diese Entwicklung maßgebenden Gründe gibt. Die Schrift enthält zahlreiche Angaben, die bisher niemals veröffentlicht sind und darf schon aus diesem Grunde ein besonderes Interesse in Anspruch nehmen. Die Anregung zu einer solchen Kommission war vom General Scharnhorst nach dem Tilsiter Frieden ausgegangen. Er sprach den Gedanken aus, daß auch dem Geringsten im Artilleriekorps die Möglichkeit gegeben werden müsse, Verbesserungsvorschläge zu machen, und daß zur Prüfung dieser Vorschläge eine wechselnde, aus allen Klassen der Offiziere bestehende Kommission nötig sei. Diese Kommission wurde errichtet und trat am 5. April 1809 zum erstenmal zusammen; ihre Tätigkeit in den abgelaufenen hundert Jahren erhellt aus dem Entwicklungsgang der Geschütztechnik von dem Material C/16 der Feldartillerie über die gezogenen Hinterladungsgeschütze bis zum Rohrrücklaufgeschütz mit Schutzschilden, das unter dem seit 1903 an der Spit[illegible] Präses der Artillerie-Prüfungs-Kommission stehenden General der Artillerie [illegible] Annahme und Einführung gelangte. Die Geschütztechnik hat in den [illegible]dert Jahren durch die Kommission eine ganz außerordentliche An-

regung und Förderung erfahren, der zum großen Teil die Erfolge unserer Artillerie zu verdanken sind. Diese Erfolge werden auch in Zukunft nicht ausbleiben, wenn die Kommission zu ihren leitenden Grundsätzen die von Scharnhorst vor hundert Jahren aufgestellten Worte macht, »daß wir nie auf einmal zu einer großen Vollkommenheit gelangen, und nur nach und nach uns derselben durch die Theorie, Versuche und Erfahrungen nähern können, und daß wir dabei nie müde werden dürfen, diesen Weg zu verfolgen, indem wir auf demselben, wenn auch noch so langsam, dennoch weiter kommen, als wir anfangs zu glauben Ursache hatten«. Auf keinem Gebiet ist Stillstand in dem Maße Rückschritt wie auf dem Gebiet der Technik, und die Anerkennung und Anwendung dieses Grundsatzes wird auch in Zukunft der unermüdlichen Tätigkeit der Artillerie-Prüfungs-Kommission die Erzielung weiterer Erfolge zum Besten der Artillerie und des gesamten Heeres sicherstellen. Die Festschrift, die im Geschäftszimmer der Kommission erhältlich ist, sollte in keiner Militärbibliothek und bei keinem Artillerieoffizier fehlen.

Ein neues Gewehrgeschoß. Eine bemerkenswerte Einrichtung an dem Bisley-Gewehr, das in England im Jahre 1907 eingeführt wurde, ist die Verbesserung der Ausbohrung für das Patronenlager. Sie ist dem neuen Geschoßmuster zuzuschreiben, mit dem Versuche gemacht wurden, deren Vorzüge nicht allein in einer Steigerung der Schußweite, sondern auch in einer bemerkenswerten Verbesserung der Treffähigkeit bestehen. Man verdankt diesen Erfolg dem Umstand, daß das Geschoß eine rasantere Flugbahn hat und nicht solche Rücksichten auf den Wind erfordert, wie sie jetzt noch verlangt werden, weil es eben eine geringere Widerstandsfläche bietet. Das jetzige Dienstgeschoß hat einen flachen konischen Kopf, aber bei dem neuen Geschoß ist der Kopf in eine so feine und dünne Spitze gestaltet, als es das Metall, aus dem das Geschoß besteht, nur irgend erlaubt. Die britischen Versuche in dieser Richtung wurden durch die Versuche beeinflußt, die man in festländischen militärischen Kreisen mit dem S-Geschoß machte, einem leichten Geschoß von 150 grains (etwa 10 g) Gewicht, das im »Scient. amer.« mit »Spitzer«-Geschoß bezeichnet wird. Militärische Sachverständige, die den Versuchen beiwohnten, waren gegenüber dem geringen Gewicht etwas zweifelhaft über die Aufhaltekraft (man stopping power). Die bekannten britischen Munitionsfabrikanten Kynochs (Limited) haben ihre Privat-Untersuchungen über das Wesen des S-Geschosses fortgesetzt und als Ergebnis ihrer zahlreichen Versuche dieses letzte Geschoßmuster hergestellt, von dem man voraussetzt, daß es die Handfeuerwaffen ebenso umgestalten wird, wie dies die Erfindung des rauchlosen Pulvers tat, besonders, wenn es in Verbindung mit dem britischen Armeegewehr, dem Lee-Enfield-Gewehr, gebraucht wird, seit damit eine Kernschußweite bis zu 800 Yards (etwas über 700 m) erreicht werden kann. Was das bedeutet, ist leicht begreiflich, wenn man bedenkt, daß man alsdann bis auf diese Entfernung nichts mit Stellung des Visiers zu tun hat, sondern direkt über Standvisier und Korn zielt und dann abfeuert. Das neue Geschoß ist in Konstruktion und Gewicht ähnlich dem im Gebrauch befindlichen. Es wird durch einen Kupfernickelmantel gebildet, der ein weiches Metall enthält, und wiegt 225 grains (15 g). Das Dienstgeschoß ist ähnlich konstruiert, mißt in der Länge 1,25 inches (etwa 3,79 cm) und hat dasselbe Gewicht und einen flachen runden Kopf. Das neueste Geschoß ist infolge seiner feinen und dünnen Spitze etwas länger. Mit der besonderen Munition hat es, wenn es aus dem Enfield-Gewehr verfeuert wird, eine Mündungsgeschwindigkeit von 2400 Fußsekunden, was 400 Fußsekunden mehr bedeutet als mit dem älteren Geschoßmuster erreicht wurde. Die Versuchsergebnisse haben die Tatsache bewiesen, daß der Widerstand, den das neue Geschoß dem Wind bietet, um 50 pCt. hinter demjenigen des stumpf zugespitzten Geschosses zurückbleibt, da die Windstärke etwa 20° schwächer ist auf 1000 Yards, während auf den größten Schußweiten der Unterschied ebenso überraschend ist. Es handelt sich somit um die Annahme eines S-Geschosses für das englische Infanteriegewehr.

Elektrische Taschenlaternen. Mit drei Bildern. Zur Kriegsausrüstung eines jeden Offiziers gehört heutzutage eine elektrische Taschenlaterne, deren Unentbehrlichkeit durch zahlreiche Versuche bei großen Manövern und Truppenübungen einwandfrei erwiesen ist. Dieser Umstand hat nun zu der Konstruktion der verschiedenartigsten Muster geführt, von denen die Apparate von Gustav Remus in Halle a. S., des Konstrukteurs der elektrischen Taschenlaterne »Stets bereit — Hände frei!«, sich besonders bewährt haben und daher eine gewisse Bevorzugung genießen. Die elektrische Armeelaternenfabrik am genannten Ort erzeugt außer einer elektrischen verstärkten Taschenlaterne noch eine besondere Signallaterne und einen Signalleuchtstab, die lediglich für den Gebrauch zu Heereszwecken bestimmt sind. Die Taschenlaterne (Bild 1) hat die äußere Gestalt der bekannten kleinen Taschenlaternen und zeichnet sich vorteilhaft dadurch aus, daß mit ihr ein äußerst kräftiges Licht gegeben werden kann. Um solches hervorzubringen, wird der rechtsseitig an der Laterne angebrachte Seitenknopf nach oben herausgezogen und in den als Rast dienenden Einschnitt gebracht; nach erfolgtem Gebrauch wird der Seitenknopf wieder zurückgeführt und das Licht erlischt. Durch das Einstellen des Seitenknopfes in die Rast wird dessen Hebelfeder mit der Batteriefeder in Verbindung gebracht, wodurch die Lichterzeugung eintritt. An der Rückseite der Laterne ist eine Vorrichtung angebracht, um sie in durchaus sicherer Weise im Knopfloch des Rockes oder Mantels befestigen zu können, so daß dadurch der Gebrauchende beide Hände zur freien Verfügung hat. Am oberen Deckel der Laterne ist eine Öse angebracht, um die Laterne an die Wand, den Türpfosten oder dergleichen anhängen zu können. Durch Fall oder heftige Erschütterung kann es vorkommen, daß sich Batteriefeder und Hebelfeder nicht mehr berühren; alsdann wird die Batteriefeder, nach Öffnen des oberen Verschlußdeckels, etwas gebogen, und der Fehler ist beseitigt. Beim Gebrauch sei auf folgende Erscheinungen hingewiesen. Rötlich scheinendes Licht erfordert das Einsetzen einer neuen Batterie, plötzliches Erlöschen eine neue Glühbirne. Verbrauchte Batterien werden möglichst bald zur Schonung des Gehäuses aus diesem entfernt; sie sind wertlos und können fortgeworfen werden. Zum Einsetzen einer neuen Batterie werden die beiden Deckel, der obere und der untere, geöffnet, der Stand der Batterie besichtigt, der Scheinwerfer links drehend abgeschraubt, die Glühbirne links drehend gelockert. Nachdem die alte Batterie herausgestoßen ist, wird die Reservebatterie eingeführt und mit Kork oder Papier festgepreßt. Es sind auch solche Laternen mit Doppelbatterien konstruiert; bei ihnen wird, wenn die zweite Batterie in Benutzung genommen werden soll, die Hebelfeder übersetzt. Instrumente mit gebrauchsfertigen Batterien Nr. I müssen binnen 30 Tagen, solche mit Nr. III binnen 100 Tagen Verwendung finden. Dagegen können Laternen mit Kriegsbatterien ohne Wasser jahrelang la ... ßige hintereinander dauernde Benutzung muß vermieden werden. D ... nicht nach Stunden, sondern nur nach Minuten

Gustav Remus elektrische Taschenlaternen.



Bild 1. Taschenlaterne.



Bild 2. Signallaterne.



Bild 3. Leuchtstab.

in Betracht kommen; in Frage kommen darf allein die zuverlässige, praktische Verwendbarkeit. Unter Moment verstehe man möglichst kurze Bemessung und behandle das Instrument als Notapparat, nicht als Öllampe. Empfehlenswert ist es, sich mit Batteriewechsel vertraut zu machen und einige Ersatzteile mitzuführen, nötigenfalls kann die Auswechslung in dunklem Raum vorgenommen werden. Wie bei Gewehrpatronen, so kann es bei den Batterien vorkommen, daß Blindgänger sich zuweilen einstellen (wenn auch äußerst selten). Übrigens werden solche Blindgänger von der Firma Remus kostenlos ersetzt; Explosionsgefahr ist ausgeschlossen. Für die Armeelaternen mit Kriegsbatterie gilt folgende Anweisung. Zwei Stunden vor Abmarsch wird die Laterne auf den Kopf gestellt, der untere Deckel geöffnet, zwei Korke und zwei Scheiben Löschpapier entfernt, dann Wasser langsam eingeträufelt. Nach 15 Minuten das nicht eingesogene Wasser entfernt; Papierblättchen, Watte, dann Korke wieder eingesetzt. Die Batterie ist in kurzer Zeit gebrauchsfertig. Eine detaillierte Vorschrift befindet sich noch oben unter dem Deckel. Es ist besonders darauf Obacht zu geben, daß die Batterie im Gehäuse nicht wackelt. Es empfiehlt sich, den Büchsenmacher oder Waffenmeister mit Zusammenstellung der Laterne vertraut zu machen, damit er nötigenfalls die kleinen technischen Handgriffe ausführen kann, was aber auch von jedem Besitzer einer Laterne leicht zu erlernen ist. Diese Laterne erfüllt ihren Zweck vollkommen, nämlich im Gelände wie im Quartier sofort ohne jede weitere Vorbereitung eine genügende Beleuchtung zu schaffen. Die Signallaterne (Bild 2) bildet eine Erweiterung der Armeelaterne, nach deren Prinzip sie konstruiert ist. Sie ist in größeren Abmessungen gehalten und hat eine fast doppelt so große Leuchtbirne mit entsprechend großem Glühfaden, wodurch ein erheblich stärkeres Licht erzeugt wird. An der Stelle des kleinen Scheinwerfers ist ein solcher von 10 cm Brennweite in einem parabolischen Metallspiegel von 4 cm Tiefe angebracht. Will man mit der Signallaterne Dauerlicht geben, so wird der Seitenknopf aus der Sicherung wie bei der Taschenlaterne nach oben gezogen und in die Rast eingehakt. Die ganze übrige Verwendung als Leuchtlaterne ist genau dieselbe wie bei der Taschenlaterne, zu welchem Zweck die Signallaterne nicht nur die gleiche äußere Ausstattung mit Haken, Aufhängeöse usw. aufweist, sondern der Ersatz der verbrauchten Batterie erfolgt in derselben Weise. Will man aber die Signallaterne zum Signalgeben benutzen, so wird der Seitenknopf nur nach vorn in den Schlitz, der zur Rast führt, gedrückt. Wird der Knopf lange vorgedrückt gehalten, so gibt es ein langes Licht, also einen Strich der Morseschrift; ist der Druck am Knopf nur kurz und wird er bald losgelassen, so erhält man ein kurzes Licht, also einen Punkt der Morseschrift, so daß man ohne jede besondere Vorrichtung, wie Vorhalten der Hand, der Mütze oder dergleichen vor den Scheinwerfer, in der Lage ist, jederzeit ein Lichttelegramm in Morseschrift abgeben zu können. Andere Lichtsignale lassen sich zweckmäßig verabreden und so leistet die Signallaterne bei Nacht das, was die Winkerflaggen am Tage auszuführen haben. Der Leuchtstab (Bild 3) dient einem ähnlichen Zweck wie die Signallaterne, und zwar ist er mehr zum Signalgeben bestimmt als zu gewöhnlichen Leuchtzwecken. Dieser Stab wird sich besonders für den Führer eignen, um bei Dunkelheit den entfernt sich befindenden Unterführern Weisungen durch verabredete Zeichen zukommen zu lassen. Die Apparate von Remus sind bei vielen Truppenteilen sowie Zoll-, Gendarmerie- und Forstleuten ständig im Gebrauch und werden als in jeder Beziehung dauerhaft konstruiert und als ein vorzügliches Ersatzmittel für alle anderen Beleuchtungsarten bezeichnet. Jeder Truppenteil kann sich diese Apparate nebst Reservematerial für den Mobilmachungsfall auf der Kammer niederlegen, da die Reservekriegsbatterien derartig konstruiert sind, daß sie jahrelang lagern können, ohne eine Einbuße an ihrer Brauchbarkeit befürchten zu müssen. Ein Versuch mit den Remus-Laternen sollte von jedem Truppenteil vorgenommen werden, wobei noch zu bemerken ist, daß die Signallaterne durch Abschraubung des Scheinwerfers sowie

[illegible] auch in eine gewöhnliche Remus-Laterne verwandelt [illegible]

[illegible] Infanteriegepäck. Es besteht die Absicht, bei der russischen [illegible] Artillerie Sandsäcke einzuführen, die zum Marschgepäck [illegible] Ausgedehnte Truppenversuche wurden für die diesjährigen [illegible] Hierbei soll Größe, Material, Verschluß, Trageweise [illegible] werden, während die Frage der Gesamtausrüstung, der [illegible] und der Nachprüfung größerer Bestände von den be- [illegible] werden muß. Da auf Anweisung von Geldmitteln [illegible] der Kosten nicht zu rechnen war, mußte der Initiative der [illegible] werden, die nötigen Beschaffungen aus den Wirtschafts- [illegible] Die Verwendung der tragbaren Sandsäcke ist mannigfaltig. Sie [illegible] Deckung und Gewehrauflager während der Sprünge über [illegible] Bekleidung der inneren Brustwehrböschung, als Brustwehr auf [illegible] Boden, zur Dammschüttung über künstliche Hindernisse, [illegible] von Patronen in die Schützenlinie, zum Transport von Lebens- [illegible] endlich mit Heu oder Stroh gestopft im Biwak als Kopf- [illegible] durch den beträchtlichen Nutzen, den sie gewähren, [illegible]

[illegible] Der neue Katalog, Ausgabe 1909, der Telephon-Apparat- [illegible] & Co. in Berlin-Charlottenburg, Salzufer 7, weist die neuesten [illegible] mit Batterieanruf und mit auswechselbarer Sprechkapsel [illegible] elektrische Klingelanlagen auf, die sich besonders auch für [illegible] zur Verbindung der Geschäftszimmer mit anderen Räumen und [illegible] ganz hervorragend eignen. Für größere Betriebe in den militä- [illegible] der technischen Institute, wie Gewehrfabriken, Geschützgießerei, [illegible] usw. sind besonders die automatischen Druckknopflinienwähler- [illegible] mit Normalschaltung für Einfachleitungen zu verwenden, welche [illegible] Doppelleitungen hergestellt werden. Die Fabrik fertigt alle auf [illegible] des Fernsprechwesens gebräuchlichen Apparate und zugehörigen [illegible] neuester Konstruktion in tadelloser zuverlässiger Ausführung.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft 2. Grundzüge der Theorie und Berechnung pneumatischer Geschütz- [illegible] — Einfluß der Auftreffgeschwindigkeit auf die Wirkung der bekappten [illegible] — Bericht über eine sechswöchige Studienreise im Jahre 1907. [illegible] über Maschinengewehre. — Notbehelf für indirekte Seitenrichtung.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 2. Die Schlacht bei Prag am 6. Mai 1757. — Der Krieg in der Gegenwart. — Eindrücke vom Artillerie-Informationskurs in Hajmáskér 1908. — Montenegrinische Kriegführung und Taktik. — Militärische Reformen in Italien. — Heerwesen der Balkanstaaten: A. Die serbische Armee. B. Die montenegrinische Armee. — Mitteilungen der [illegible]schießschule.

Schweizerische [illegible] für Artillerie und Genie. 1909. Februar. Die Vermehrung [illegible] Frankreich. — Ausrüstung der Genietruppen (Forts.). — Train [illegible]

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. Februar. Zur Geschichte des Zürcherischen Wehrwesens im 17. Jahrhundert. — Die Ergebnisse des französischen Generalstabswerks über 1870 (Schluß). — Taktische Erfahrungen aus den Übungen der 5. Division 1908. — Erfahrungen aus dem Wiederholungskursus der 7. Infanterie-Brigade 1908.

La Revue d'infanterie. 1909. Februar. Schießausbildung, Schießplätze und Schießstände. — Die Ausrüstung der englischen Infanterie. — Die Mitrailleuse Perino.

Revue du génie militaire. 1909. Februar. Errichtung und Verteidigungseinrichtung des Postens Bou-Denib. — Das Genie in China (1901 bis 1906). — Militärflugdrachen. — Lüftung von Räumen durch den Luftsauger A. Longhi.

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. 29. Die Batterie zu drei Geschützen und die Vorhutartillerie. — Brief über den Guir-Feldzug (August-September) 1908.

Revue militaire des armées étrangères. 1909. Februar. Der russisch-japanische Krieg (Forts.). — Die deutschen Kaisermanöver 1908. — Die österreichisch-italienische Grenze und das Adriatische Meer.

Revue militaire suisse. 1909. März. Ist die Einführung einer neuen Infanteriepatrone nötig? — Die Kruppschen Geschütze (Schluß). — Angaben über Verwendung der Infanterie-Schießprogramme. — Geschirrverwundungen bei den Armeepferden. — Die Kompagnie im Artilleriefeuer. — Kavallerie und Reorganisation.

Revue de l'armée belge. 1908. November-Dezember. Strategische und taktische Bemerkungen über den russisch-japanischen Krieg. Die Schlacht von Mukden. — Studie über ständige Fortifikation. — Das Zentrum Belgiens. — Vortrag über die Erziehung junger Offiziere. — Die gegenwärtige Militärfrage und die Reorganisation des Heeres. — Panzerkuppel für eine 75 mm Kanone von Cockerill-Seraing. — Mitrailleusengewehre und Mitrailleusen. — Das kriegsmäßige Schießen und das Schießen im Gelände.

De Militaire Spectator. 1909. März. Bericht über die dänische Landesverteidigung (Schluß). — Strategische Studien (Forts.). — Bemerkungen über die Anleitung für Militärbrücken. — Ausbildung zur Selbständigkeit. — Über die Beinbekleidung der Offiziere.

The Royal Engineers Journal. 1909. März. Herstellung und Gebrauch von Handgranaten. — Neuer Fortschritt in der Geographie. — Eisenbahnsignalwesen. — Die Erhaltung der Kathedrale zu Winchester. — Das Untergrundtelegraphensystem in Großbritannien.

Scientific American. 1909. Band 100. Nr. 7. Photographieren von Fischen unter Wasser. — Neuer Rettungsapparat für Schiffe. — Nr. 8. Flotten-Nummer. — Unser System der Küstenbefestigungen. — Ein knalloses Gewehr. — Nr. 9. Motore bei Wettfahrten.

Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft 1/2. Munitionsfragen der Infanterie. — Artilleriewirkung in Port Arthur. — Ausbildung im kriegsmäßigen Batterieschießen in Frankreich. — Scharfschießen des Svea Feldartillerie-Regiments im September 1908. — Über Festungs- und Positionsartillerie. — Schutzschildkanonen zum Beschießen von Luftschiffen.

Herausschraubung der Glühbirne auch in eine gewöhnliche R
werden kann.

Sandsäcke zum Infanteriegepäck. Es besteht die Abs
Infanterie und fahrenden Artillerie Sandsäcke einzuführen,
hinzukommen sollen. Ausgiebige Truppenversuche wurden
Sommerübungen empfohlen. Hierbei soll Größe, Material,
und Benutzung festgestellt werden, während die Frage der
Bereitstellung von Reserven und der Nachprüfung größerer
teiligten Ressorts entschieden werden muß. Da auf Anw
trotz der Geringfügigkeit der Kosten nicht zu rechnen war,
Truppenführer überlassen werden, die nötigen Beschaffung
geldern zu decken. Die Verwendung der tragbaren Sandsäck
können gefüllt als leichte Deckung und Gewehrauflager wä
offenes Gelände, als Bekleidung der inneren Brustwehrbösch
felsigem oder gefrorenem Boden, zur Dammschüttung über
leer zum Vorbringen von Patronen in die Schützenlinie, zum
mitteln und dergleichen, endlich mit Heu oder Stroh gesto
kissen dienen und rechtfertigen durch den beträchtlichen Nut
die geringe Mehrbelastung.

Aus dem Inhalte von Zeitschrift

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-
1909. Heft 2. Grundzüge der Theorie und Berechnung
bremsen. — Einfluß der Auftreffgeschwindigkeit auf die W
Panzergeschosse. — Bericht über eine sechswöchige Studi
— Einiges über Maschinengewehre. — Notbehelf für indirekt

Streffleurs österreichische militärische Zeitsch
Die Schlacht bei Prag am 6. Mai 1757. — Der Krieg in der G
vom Artillerie-Informationskurs in Hajmáskér 1908. — Monten
und Taktik. — Militärische Reformen in Italien. — Heerw
A. Die serbische Armee. B. Die montenegrinische Armee
Armeeschießschule.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und G
Die Vermehrung der Feldartillerie in Frankreich. — Ausrü
(Forts.). — Trainfragen. — Geschützzahl.

1908. Verlag der »Neuen Revue«. Preis

Militarismus. Von einem deutschen Sol-
·8. Otto Weigand m. b. H. Preis M 2,50.

ngsfahrt des deutschen und des k. u. k.
·rps Wien — Berlin. Mit einer Übersichts-
·hn. Preis Kr. 1,—.

llungen aus dem russisch-japanischen
·fs des Generalstabes bearbeitet von Oberst
uptmann Johann Nowak. 1. Heft. Inhalt:
aß am 4. Juli 1904. Zu den Kämpfen der
bei Mukden. Aus den Tagebuchblättern des
Beilagen. — Wien 1908. 2. Heft. Inhalt:
Die Kämpfe bei Wafanwopön am 14. und
r am 19. Juli 1904. Mit fünf Beilagen. —

·schema. Dislokation und Einteilung des
ie, der k. u. k. Landwehr und der k. ungar.
·r 1908). — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn.

pnells mit Langgeschoßfüllung. Von
Bildern im Text. — Berlin 1909. R. Eisen-

für Photogrammetrie. Band 1, Heft 2/3.
jedes Heft M 6,—.

nterie. Von Leo de Jaxa-Dembicki,
ents Nr. 95. — Wien 1909. L. W. Seidel

? Kritische Studie über den Warschauer
lands 1809. Von Dr. Gustav Just, k. u. k.
& Sohn. Preis M 2,40.

npulver als Treibmittel. Der Weg zu
r Rohrerosion. Von Peter Rusch, k. u. k.
. Schrinnersche Buchhandlung (C. Mahler).

·g Windisch-Graetz' Kindheit und
·. L. W. Seidel & Sohn. Preis M 2,—.

nis von Reiterzusammenstößen. Ein
n von Reiterkämpfen. Von Oberstleutnant
n 1. Schweren Reiter-Regiments. — Wien
·shefte«. Preis Kr. 1,80.

·isch-ungarische Kavallerie 1848 bis
der »Kavalleristischen Monatshefte«. —

hrung. Handbuch für den praktischen
r Baurat. Vierte, umgearbeitete und er-
·, königlicher Baurat. Erster Teil. All-
ngen und Veranschlagen von Hochbauten.
Preis gebd. M 5,—.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 41. Übersicht über die Feld-, Gebirgs-, Belagerungs-. Festungs- und Küstengeschütze und deren Munition. Herausgegeben vom Artilleriezeugsoffizial 1. Klasse Anton Rappel, Feuerwerksmeister der Übernahmskommission im Artilleriearsenal in Wien.

Nr. 42. Die Kriegsmarine Großbritanniens (Organisatorische Studie). Mit vier Beilagen.

Nr. 43. Exerzier-Reglement für Maschinengewehre und Vorschrift über Packung und Beschirrung der Maschinengewehr-Abteilungen. (Ausführliche Besprechung.) Mit vier Textfiguren.

Nr. 44. Grundlagen eines Gefechtsdrills. Von R. E.

Nr. 45. Beitrag zur Ausbildung des Soldaten im Schießen. Von Hugo Mayer, Hauptmann im k. u. k. Infanterie-Regiment Victor Emanuel III., König von Italien, Nr. 28.

Nr. 46. Einzelschriften über den russisch-japanischen Krieg. 13./14. Heft. Bereitstellung der beiderseitigen Streitkräfte von Anfang Mai 1904 bis zu den Kämpfen bei Liaojan im August 1904. — Die Offensive Kurokis gegen das Fönschuilin-Gebirge und die Gegenangriffe der Russen vom 24. Juni bis 17. Juli. Mit zwei Karten, acht Skizzen und fünf sonstigen Beilagen.

Nr. 47. Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule. Nr. 3. Abonnement ganzjährig 3 Kronen.

Nr. 48. Unser neues Feldgeschütz. Seine Leistungsfähigkeit und Verwendung im Gefecht erläutert an taktischen Aufgaben. Ein Versuch auf Grundlage der Erfahrungen bei der kaiserlich russischen Armee in der Mandschurei von Maximilian Csicserics von Bacsány, k. u. k. Oberst im Generalstabskorps. 3. Heft. III. Taktische Aufgaben. Mit 7 Kartenbeilagen.

Sämtlich (Nr. 41 bis 48) Wien 1908 bei L. W. Seidel & Sohn, k. u. k. Hofbuchhändler.

Nr. 49. Beiträge zur kriegsmäßigen Ausbildung, Besichtigung und Verwendung der Hauptwaffe auf dem Exerzierplatz und im Gelände. I. Teil. Einzelausbildung. Aus der Praxis für die Praxis von v. Brunn, weiland Generalmajor z. D. Zweite, neu bearbeitete Auflage von Schurig, Major. — Berlin 1909. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 0,75.

Nr. 50. An historischen Stätten. Reiseskizzen aus Oberitalien. Von Major Ritter von Steinitz. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 1,60.

Nr. 51. Der Zöger. Bunte Blätter aus dem Zöglingsleben von Egéd. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 1,50.

Nr. 52. Reminiszenzen aus der Okkupation Bosniens und der Herzegowina anläßlich der 30. Jahreswende und Angliederung an die österreichisch-ungarische Monarchie im Jahre 1908. — Poszony 1908. Katholische literarische Aktiengesellschaft. Preis Kr. 2,40.

Nr. 53. Deutsche Wehrverfassung (Sammlung Göschen Nr. 401). Von Karl Endres, Kriegsgerichtsrat usw. — Leipzig 1908. G. J. Göschen. Preis eleg. geb. M. 0,80.

Nr. 54. Kriegsbereitschaft an der Meeresküste. Zur Erreichung eines besseren Schutzes für die großen Seehandelsstädte Hamburg, Bremen, Emden. Von

Galster, Vizeadmiral a. D. — Berlin 1908. Verlag der »Neuen Revue«. Preis 80 Pfg.

Nr. 55. Zur Psychologie des Militarismus. Von einem deutschen Soldaten. 1. bis 5. Tausend. — Leipzig 1908. Otto Weigand m. b. H. Preis M 2,50.

Nr. 56. Die gemeinsame Übungsfahrt des deutschen und des k. u. k. österreichischen Freiwilligen-Automobilkorps Wien — Berlin. Mit einer Übersichtskarte. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 1,—.

Nr. 57. Taktische Detaildarstellungen aus dem russisch-japanischen Kriege. Im Auftrage des k. u. k. Chefs des Generalstabes bearbeitet von Oberst Hugo Edler von Habermann und Hauptmann Johann Nowak. 1. Heft. Inhalt: Der Nachtangriff auf den Montienlin-Paß am 4. Juli 1904. Zu den Kämpfen der 5. japanischen Division in der Schlacht bei Mukden. Aus den Tagebuchblättern des Rittmeisters Erwin Franz. Mit sechs Beilagen. — Wien 1908. 2. Heft. Inhalt: Der Kavalleriekampf bei Judsjatun. Die Kämpfe bei Wafanwopön am 14. und 15. Juni 1904. Das Gefecht bei Sjaosür am 19. Juli 1904. Mit fünf Beilagen. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 58. Seidels kleines Armeeschema. Dislokation und Einteilung des k. u. k. Heeres, der k. u. k. Kriegsmarine, der k. u. k. Landwehr und der k. ungar. Landwehr (abgeschlossen am 16. November 1908). — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 1,—.

Nr. 59. Zur Frage des Schrapnells mit Langgeschoßfüllung. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Mit zwei Bildern im Text. — Berlin 1909. R. Eisenschmidt. Preis M. 0,75.

Nr. 60. Internationales Archiv für Photogrammetrie. Band 1, Heft 2/3. — Wien 1908. Carl Fromme. Preis für jedes Heft M 6,—.

Nr. 61. Schießtaktik der Infanterie. Von Leo de Jaxa-Dembicki, k. u. k. Hauptmann des Infanterie-Regiments Nr. 95. — Wien 1909. L. W. Seidel und Sohn. Preis Kr. 4,—.

Nr. 62. Politik oder Strategie? Kritische Studie über den Warschauer Feldzug Österreichs und die Haltung Rußlands 1809. Von Dr. Gustav Just, k. u. k. Hauptmann. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis M 2,40.

Nr. 63. Nitropulver und Ammonpulver als Treibmittel. Der Weg zu einer Erfolg verheißenden Bekämpfung der Rohrerosion. Von Peter Rusch, k. u. k. Marineartillerieoberingenieur. — Pola 1909. Schrinnersche Buchhandlung (C. Mahler).

Nr. 64. G. d. K. Prinz Ludwig Windisch-Graetz' Kindheit und Jugendzeit 1839 bis 1850. — Wien 1908. L. W. Seidel & Sohn. Preis M 2,—.

Nr. 65. Über Verlauf und Ergebnis von Reiterzusammenstößen. Ein offener Brief an alle noch lebenden Zeugen von Reiterkämpfen. Von Oberstleutnant Wenninger, Kommandeur des bayerischen 1. Schweren Reiter-Regiments. — Wien 1909. Verlag der »Kavalleristischen Monatshefte«. Preis Kr. 1,80.

Nr. 66. Sechzig Jahre österreichisch-ungarische Kavallerie 1848 bis 1908. Herausgegeben von der Redaktion der »Kavalleristischen Monatshefte«. — Wien 1908. Preis Kr. 3,60.

Nr. 67. Bauaufsicht und Bauführung. Handbuch für den praktischen Baudienst. Von G. Tolkmitt, königlicher Baurat. Vierte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Redigiert von M. Guth, königlicher Baurat. Erster Teil. Allgemeine Vorkenntnisse, Überschlagsberechnungen und Veranschlagen von Hochbauten. — Berlin 1909. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis gebd. M 5,—.

Nr. 68. Der russisch-japanische Krieg. Ein Studienbehelf. Von Johann Meister, Hauptmann im k. u. k. Infanterie-Regiment Nr. 24. Mit einer Übersichtskarte. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 1,60.

Nr. 69. Studien über den Krieg. Dritter Teil: Strategie. Achtes Heft: Einzelgebiete der Strategie. II. Gruppe: Strategische Handlungen. 3. Abteilung: Strategischer Aufmarsch. 1. Unterabteilung: Moltkes Ansichten über den strategischen Aufmarsch. Von J. v. Verdy du Vernois, General der Infanterie usw. Mit drei Skizzen im Text. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 2,80, gebd. M 3,80.

Nr. 70. Zwanzig Jahre Fortschritte in Explosivstoffen. Vier Vorträge, gehalten in der Royal Society of Arts in London November/Dezember 1908 von Oscar Guttmann in London. Mit 11 Abbild. im Text und einer farbigen Tafel. — Berlin 1909. Julius Springer. Preis M 3,—.

Nr. 71. Der Reserveoffizier und Reserveoffizieraspirant auf dem Truppenübungsplatz. Praktisches Handbuch während des Kommandos nebst einem Anhang für die Leitung und den Lehrer. Von Karl Surèn, Oberst usw. Preis M 2,—.

Nr. 72. Wie erhalte ich meine Stimme gesund? Ratschläge für alle Berufsredner, vornehmlich für Offiziere. Von Gustav Rippich. Preis M 1,75.

Nr. 73. Der innere Dienst des Geschütz- und Wagenführers der Feldartillerie außerhalb des Standortes. Von Heinz Uhl, Hauptmann usw. Preis M 0,80.

Nr. 74. Die Feldartillerie im Begegnungskampf. Dargestellt an dem Beispiel des Gefechts von Nachod am 27. Juni 1866. Mit sechs Skizzen im Text und zwei Karten. Preis M 2,—, gebd. M 3,—.

Nr. 75. Die praktische Ausbildung und Schulung der Kompagnie. I. Teil. Die Exerzier- und Gefechtsausbildung. Von Wilhelm Rücker, Hauptmann usw. Preis M 2,75, gebd. M 3,75.

Nr. 76. Der Verpflegungsoffizier. Sein Dienst im Felde, seine Vorbildung im Frieden und die Verwendung der Feldküchen. Von v. François, Generalmajor usw. Dritte, auf Grund der neuesten Bestimmungen vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis M 1,20.

Nr. 77. Südwestafrikanische Eindrücke. Industrielle Fortschritte in den Kolonien. Zwei Vorträge von Bernhard Dernburg. Preis M 0,75.

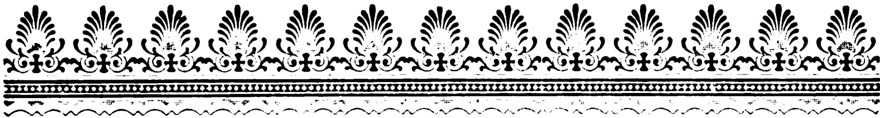
Nr. 78. Feldverpflegungsdienst bei den höheren Kommandobehörden. Mit Genehmigung des königlichen Kriegsministeriums und des Chefs des Generalstabs der Armee herausgegeben von v. François, Generalmajor usw. Zweiter Teil: Stillstand der Operationen und Rückzug. 2. Auflage. Mit sechs Kartenbeilagen in Steindruck. Preis M 6,—.

Nr. 79. Die Gefechtsausbildung der Kompagnie in Aufgaben. Von Alfred Hindorf, Hauptmann usw. Mit einem Meßtischblatt und Skizzen im Text. Preis M 2,75, gebd. M 3,75.

Nr. 80. Aufgaben für den Unterricht in der Befestigungslehre mit Lösungen und Skizzen für Offiziere aller Waffen. Von R. Randewig, Major usw. Mit 18 Skizzen im Text. Preis M 1,50.

Sämtlich (Nr. 71 bis 80) Berlin 1909, E. S. Mittler & Sohn, Königl. Hofbuchhandlung.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Der Fernangriff und der Nahangriff im Festungskampf.

Von Oberstleutnant a. D. Frobenius.

Brialmont hat die Ansicht geäußert, daß die Fortschritte der Technik in der Herstellung von Zerstörungsmitteln, also in erster Linie die weitere Entwicklung der Artillerie, mehr die Verteidigung als den Angriff stärken, daß die Überlegenheit der Verteidigung mit der wachsenden Gewalt der Zerstörungsmittel zunehmen werde. Die Richtigkeit dieses Satzes ergibt sich folgerichtig aus der der Verteidigung nicht zu bestreitenden Möglichkeit, sowohl die Wirkung der Zerstörungsmittel durch ihre Verwendung erleichternde und begünstigende Vorbereitungen besser zur Geltung zu bringen, als auch gegen die Wirkung der feindlichen Zerstörungsmittel sich besser zu schützen, als der Angreifer dies vermag. Am meisten muß dies natürlich bei der Festung zu ermöglichen sein, bei deren Herstellung im Frieden nicht nur Zeit, sondern auch alle technischen Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Die zunehmende Stärke der Befestigungen ist es von jeher gewesen, die nach Mitteln zu ihrer Überwältigung suchen und die Angriffsmittel sich entwickeln ließ. Sobald diese dem Angriff ein Übergewicht verschafften, trat die Aufgabe an die Befestigungskunst heran, die vom Angreifer verwendeten Zerstörungsmittel auch für die Verteidigung nutzbar zu machen und die Formen der Befestigung ihrer Verwendung und dem Schutz gegen ihre Wirkung anzupassen. Sobald dieses Ziel erreicht war, begann das Spiel aufs neue. Da aber die alten Festungen durch die Fortschritte der Angriffsmittel entwertet wurden, die Herstellung neuer Befestigungen immer geraume Zeit in Anspruch nimmt, mußten immer Perioden eintreten, in denen dem Angriff die Überlegenheit zufiel. Hierin, in der Unmöglichkeit, jedem Fortschritt in der Entwicklung der Angriffswaffen sofort mit fertigen neuen Festungsformen zu begegnen, beruht unleugbar die Tatsache, daß die Zahl der nach kurzem Widerstand genommenen Festungen viel größer ist als die Beispiele erfolgreicher, d. h. bis zur Erschöpfung aller Mittel durchgeführter Verteidigungen.

Die Antwort der Befestigungskunst auf den seit Einführung der gezogenen Geschütze mächtig erweiterten Wirkungsbereich der Artillerie wurde mit der Umgebung der Festung mit einem Fortgürtel und mit der Verlegung der Verteidigung in diesen gegeben. Die Grundsätze, die hier-

mit die Verteidigung auf einen ganz neuen, bedeutend günstigeren Boden stellten, wurden zum erstenmal im Jahr 1859 durch Kameke, damals Chef der Ingenieur-Abteilung im preußischen Kriegsministerium, ausgesprochen, und die Neuzeit hat gelehrt, daß damit der wichtigste Schritt getan ward, den die Befestigungskunst jemals unternommen hat. Mit Abschüttelung der Fesseln, die der Verteidigung durch die geschlossene Stadtumwallung angelegt waren, bekam nicht nur die Besatzung Bewegungsfreiheit in dem Vorfelde, wurde nicht nur die Kampfstellung von den veraltenden Bauwerken unabhängiger, sondern gewann die Festung dank denselben Geschützen, die ihr die Erweiterung aufnötigten, die Möglichkeit, den Gegner zur Durchführung eines Fernangriffs zu zwingen, bevor er soweit an die Stellung herankommen kann, daß er zu dem bisherigen Nahangriff schreiten kann. Die große Tragweite der Geschütze, die der Angreifer sich zum Vorteil glaubte rechnen und verwenden zu können, schlug ihm zum Nachteil aus, denn sie gewährte dem Verteidiger das Mittel, den Widerstand bedeutend zu verlängern.

Diese Folgerung wurde allerdings bis vor kurzem gar nicht erwogen. Die Armee folgt in ihrem Drang nach Offensive nur zu gern der Führung der Artillerie, die ein für allemal im Festungskampf sich auf den Standpunkt des Angreifers stellt. Das Augenmerk war deshalb immer nur auf die Erfolge gerichtet, die man glaubte mit den weittragenden Geschützen gegen die Festung erringen zu können, und diese waren nach Ansicht der Artillerie allerdings sehr vielversprechend; man wähnte, bereits aus großer Entfernung die Werke so zerstören und den Verteidiger so schwächen zu können, daß es eines Nahangriffs nach alten Begriffen gar nicht mehr bedürfen, sondern daß die Infanterie mit geringen Opfern und in langen Sprüngen an die feindliche Stellung herangehen würde, um die durch die Artillerie zur Reife gebrachte Frucht mühelos zu pflücken. Als einziger beachtenswerter Gegner ward die Festungsartillerie aufgefaßt, und mit der hoffte man, sobald der Aufmarsch der Angriffsartillerie erfolgt sei, in einem kurzen Zweikampf bald fertig zu werden. Selbst Ingenieuroffiziere verstiegen sich zu der Ansicht, daß die Übergabe in überraschend kurzer Zeit erfolgen werde, und daß der einzige schwierige Moment der des Aufmarsches der Artillerie sei.

Eine Begründung dieser optimistischen Ansichten hat man niemals versucht, und deshalb war die Enttäuschung durch die Ereignisse vor Port Arthur so groß, deshalb wollen viele noch heute nicht von der unbegründeten Ansicht los, daß unsere Artillerie ganz andere Erfolge gehabt haben würde. Allerdings war die in Aussicht gestellte rasche Bewältigung der Festungen allein durch die Artillerie für den Strategen recht verlockend. Das Ideal des Festungsangriffs war jedenfalls erreicht, wenn der Fernangriff genügte, um den Nahangriff eigentlich ganz überflüssig zu machen. Dann, aber auch nur dann hätte man mit Recht sagen können, daß die gezogenen Geschütze dem Angriff die Überlegenheit, wahrscheinlich für immer, verschafft hätten. Aus den optimistischen Ansichten ergab sich nun die Einteilung des ganzen Angriffs in zwei aufeinander folgende Perioden: die erste umfaßte den Artillerie- oder Fernangriff, der die Aufgabe hatte, die Festungsartillerie so unschädlich zu machen, daß der darauf beginnende Vormarsch der Infanterie, der Infanterie- oder N[illegible]ff, zu einem Spaziergang würde. Unter dem Schutz der Ba[illegible]ht nur jedes feindliche Geschütz, sobald es aufträte, nie[illegible]rn auch die Sturmfreiheit der Werke vernichteten u[illegible]rer Widerstandsfähigkeit beraubten, sollte

die Infanterie sprungweise binnen weniger Tage eine Sturmstellung erreichen und von dieser aus die ganze Stellung im Sturm nehmen. Da man nicht an der Fähigheit der Artillerie zweifelte, aus ihrer entfernten Stellung diese Aufgaben alle zu erfüllen und zwar in sehr kurzer Zeit zu erfüllen, konnte die Infanterie mit voller Seelenruhe das baldige Ende der Artillerieschlacht abwarten, um dann erst dem Ziel des Sieges zuzueilen. Kein Wunder, daß man sich den Infanterieangriff sehr einfach vorstellte und es nicht notwendig fand, sich mit ihm und seiner Friedensvorbereitung zu beschäftigen. Aber auch des artilleristischen Sieges war man so sicher, daß man sich eigentlich nur mit dem Aufmarsch beschäftigte, den man als den einzigen gefährdeten Moment anerkannte, und selbst die Frage, wie man der Geschützpanzer Herr werden wolle, mit »einigen vorgeschobenen Batterien« bei Seite schob.

Mit dem auf diese Weise glücklich beseitigten, langwierigen und blutigen Nahangriff früherer Zeit und Bedeutung wurden selbstverständlich dessen hauptsächlichste Hilfskräfte, die technischen Truppen, überflüssig. Man brauchte sie nicht mehr für den Festungskampf auszubilden und stellte sie mehr und mehr in den Dienst der Artillerie. Ward doch in Österreich sogar der Vorschlag gemacht, nicht nur die Pioniere (als Schanzbauern), sondern auch die Luftschiffer, Telegraphisten usw. der Artillerie anzugliedern, da ihre Tätigkeit im Festungskampf doch nur auf deren Unterstützung hinausliefe.

So glaubten alle, die dem Zuge der Zeit folgten und sich im blinden Vertrauen auf die jeden Widerstand brechenden Leistungen der Artillerie überboten, daß der Angriff durch die Ermöglichung des Fernkampfes die Aufgaben des Festungskampfes fast allein lösen könne, daß damit der Nahangriff bis auf einen kleinen, unbedeutenden Rest beseitigt und das Ideal erreicht sei, binnen sehr kurzer Zeit selbst die stärkste Festung zu Fall zu bringen. Einem hohen Ingenieuroffizier, der diese Ansicht ebenfalls vertrat, konnte man deshalb mit Recht erwidern: »Wozu bauen Sie dann noch Festungen?«

Die Tatsachen haben diese Hoffnungen völlig zunichte gemacht, sie haben Brialmonts Ansicht bestätigt, daß die wachsende Gewalt der Zerstörungsmittel mehr der Festung als dem Angriff zustatten kommen werde, obgleich bei der Verteidigung von Port Arthur deren leistungsvollste, die schweren Kampfgeschütze, von vornherein so in der Minderzahl und durch ihre fehlerhafte Aufstellung so im Nachteil waren, daß von einem Artilleriekampf eigentlich gar keine Rede sein konnte. Aber obgleich dieser von der Artillerie bisher fast allein anerkannte Gegner sich als ohnmächtig erwies und von einem Fernangriff nur insofern gesprochen werden konnte, als die Angriffsartillerie auf größere Entfernung als früher ihre Aufstellung nahm, haben das Infanteriegewehr, die Sturmabwehrgeschütze und die Unmöglichkeit, die wenigen Kampfgeschütze zu vernichten, der Verteidigung ein solches Übergewicht verschafft, daß selbst so minderwertige Befestigungen, wie sie in der Not geschaffen waren, den Angreifer zur Durchführung eines Nahkampfes von solcher Schwierigkeit und Ausdehnung zwangen, wie sie kein Mensch erwartet hatte.

Die Artillerie glaubt, den Umstand hervorheben zu müssen, daß die Japaner nicht über eine genügende Anzahl schwerer Geschütze, namentlich schwerer Mörser, verfügen konnten. Das spielt aber gar keine Rolle, denn die Deckungen der Festung waren gegen so schwere Geschütze überhaupt nicht gebaut, und nach den früheren Versicherungen der Artillerie

hätten die japanischen Kaliber vollständig genügen müssen, um diese schwachen Decken zu durchschlagen. Die Hauptsache ist nicht wegzuleugnen, daß der Angreifer mit seiner Fernkampfstellung den Nahangriff **nicht** beseitigt hat, sondern diesen nicht einmal so kräftig zu unterstützen vermochte, daß er einen raschen Verlauf hätte nehmen können. Man kann also füglich behaupten, daß die Festung aus der Vervollkommnung der Schußwaffen den großen Vorteil gezogen hat, den Angreifer zum Beginn des Angriffs auf viel größere Entfernungen als früher zu **zwingen**, und ihm einen doppelten Angriff, den Fern- und den Nahangriff aufzunötigen. Mit dem größeren, vom Angreifer zu durchmessenden Raum des Vorfeldes, mit der Möglichkeit, in diesem seine Kräfte frei zu entwickeln und den Vormarsch zu verzögern, ist der Verteidiger dem Ideal seiner Aufgabe, die Festung bis zum Ende des Krieges zu behaupten, bedeutend näher gekommen; er hat die Dauer des Widerstandes verlängert. Diese aus Tatsachen gezogene Folgerung erscheint umsomehr gerechtfertigt, als auf dem Gebiet des Feld- bezw. Stellungskrieges dieselbe Erscheinung der größeren Zeiterfordernis für den Angriff längst beobachtet und anerkannt worden ist. So wie hier, wird auch in den Vorbereitungen für den Festungskampf und in den Direktiven für seine Leitung und Durchführung hierauf gebührend Rücksicht zu nehmen und der Fernangriff wie der Nahangriff unter ganz anderen Gesichtspunkten zu betrachten sein als früher. Will man sie noch zeitlich voneinander trennen, so kann man nicht mehr Fern- und Artillerieangriff und ebenso wenig Nah- und Infanterieangriff als gleichbedeutend und aufeinander folgend annehmen, sondern wird richtiger den Angriff der Infanterie in zwei Perioden teilen, deren erste die Kämpfe im Vorfelde bis zu dem Augenblick umfaßt, wo der Verteidiger dies aufzugeben gezwungen ist, und der Angreifer den Kampf unmittelbar mit der Hauptverteidigungsstellung selbst aufnehmen muß, wo er also in den wirkungsvollen Gewehrfeuerbereich der Gürtelstellung gekommen ist. Die zweite Periode begreift das weitere Vordringen bis zur Überwältigung, d. h. bis zu dem abschließenden, erfolgreichen gewaltsamen Angriff. Die Artillerie hat als wirksamste und unentbehrliche Hilfswaffe als Hauptaufgabe die Unterstützung des Infanterieangriffs zu betrachten und ihre Maßnahmen dem anzupassen.

Der Fernangriff.

Daß die Artillerie ihren Aufmarsch kaum in geringerer Entfernung von der Gürtelstellung als 3 bis 4 km bewerkstelligen kann, ist längst anerkannt; glauben doch viele, bei der Berennung oder ersten Einschließung der Festung sich in noch viel größerer Entfernung (Schwarte 6 bis 7 km) halten zu müssen. Um vieles weniger als man Truppen näher heranschieben kann, wird man wagen dürfen, die umfangreichen und feindliche Maßnahmen geradezu herausfordernden Vorbereitungen des Aufmarsches der Artillerie in größerer Nähe auszuführen. Daraus ergibt sich, daß der Beginn des Kampfes auf große Entfernungen nicht etwa vom Angreifer angestrebt wird, weil er größere Vorteile verspricht, sondern daß er ihm von der Festung aufgezwungen wird. Solange sie der Unterstützung gleichwertiger Waffen, also der Kampfartillerie, entbehren muß, ist die Infanterie zum Stillstand gezwungen; sie sucht ihre Aufgabe in dem Sch[illegible] der Verschleierung der Maßnahmen der schweren Waffe; [illegible] diese ihren Aufmarsch vorbereiten und ausführen kann, [illegible] Infanterie aus ihrer Schutzstellung

vorbrechen und dem Gegner Stück für Stück das Vorfeld entreißen können. Das auf ihre flüchtig befestigten Stellungen vereinigte Feuer der Festung würde ihren Vormarsch bald zum Stehen bringen, wenn sie ohne die Unterstützung der schweren Geschütze den Gegner zu verdrängen suchen wollte. Dagegen wird die Schutzstellung verhältnismäßig verschont werden, da der Verteidiger kein Interesse daran hat, seine Batterien zu früh zu demaskieren, und da er für die weniger zahlreichen Geschütze der Sicherheitsarmierung, die er zur Fernhaltung des Angreifers von vornherein gezeigt hat, lohnendere und wichtigere Ziele in dem Aufmarschraum der Angriffsartillerie findet. Hier ist zunächst noch der gefährlichere Gegner zu schädigen und in seinen Vorbereitungen zu stören. Erst mit dem Augenblick, wo die Infanterie ihren Vormarsch antritt, wird der Verteidiger beginnen, sie zu bekämpfen, um den eignen Truppen das Festhalten des Geländes, das schrittweise Zurückweichen vor der Übermacht zu erleichtern, und um den Vormarsch der von jetzt ab zum wichtigeren Gegner werdenden Infanterie zu verzögern.

Die Aufgabe der Angriffsartillerie ist nun, die Infanterie zu entlasten, das Feuer der feindlichen Batterien auf sich zu lenken und sie unschädlich zu machen. Das kann dazu verführen, daß beide Artillerien sich miteinander verbeißen und sich im Geschützduell niederzuringen suchen. Die Aussichten auf eine baldige Entscheidung eines solchen als Selbstzweck auftretenden Zweikampfes sind aber so gering, daß dies nur als eine Vergeudung ungeheurer Mengen von Munition und Menschenkräften angesehen werden könnte. Auch Artilleristen geben zu, daß die »Angriffsartillerie in betreff Erlangung der Überlegenheit mit einer längeren Zeit rechnen muß« (v. Müller) und daß »der Feuerkampf der Artillerie langwierig und wenig entscheidend ist« (Hanika). Der vom Angreifer zu bekämpfenden Ziele sind aber so viele, daß »kein Angreifer so viele Geschütze zur Stelle hat, daß alle Schießaufgaben gleichzeitig mit Aussicht auf Erfolg gelöst werden könnten«. Es handelt sich also darum, die verfügbare Kraft nicht gegen einen Gegner zu verschwenden, der ebenso wie der Kämpfer selbst unsichtbar im Gelände verschwindet, und mit dem allein möglichen Streufeuer ungeheuere Flächen des Geländes, vielleicht ohne allen Erfolg, zu überschütten, sondern die Ziele herauszugreifen, ihre Lage mit allen vorhandenen Mitteln festzustellen und zu bekämpfen, die den Angriff am meisten aufhalten, also die der Infanterie am gefährlichsten sind. Man kann nicht jede Batterie mit einem Luftschiff oder Ballon ausrüsten, um ihre Ziele zu erkunden und ihre Schüsse zu beobachten, aber für die als wichtigste erkannten Ziele wird man sie verwenden können.

Mit welchen Schwierigkeiten die Infanterie auf ihrem Vormarsch bis in den Gewehrbereich der Gürtelstellung zu kämpfen hat, dafür hat uns die Belagerung von Port Arthur verhältnismäßig wenige Anhaltspunkte gegeben, da die Russen die als Aufmarschraum der Angriffsartillerie so wichtigen Wolfsberge Hals über Kopf geräumt und sich unmittelbar auf den Fortgürtel zurückgezogen haben. Als sie am 28. Juli 1904 die Stellung Laotsuschan-Jupilasa zu verlassen gezwungen wurden und in die Linie Luisenbucht—Wolfsberge zurückgingen, glaubten sie es mit der Verstärkung der neuen Stellung nicht eilig zu haben und damit rechnen zu dürfen, daß die Japaner in derselben Weise, wie bisher, erst nach einer längeren Pause wieder zum Angriff vorgehen würden. Und diese letzte, nächst Nanschan wichtigste Position im Vorfelde war auffallenderweise nicht für die Verteidigung vorbereitet, so daß die für ihre Aus-

dehnung zu schwache Besatzung dem überraschend und mit Ungestüm geführten Angriff am 30. Juli nicht standzuhalten vermochte. Die Russen hielten nun nur Daguschan vor dem rechten und die Befestigungen von Schuischiyin vor dem linken Flügel der nordöstlichen Fronten besetzt, obgleich das Gelände für ein schrittweises Zurückgehen durchaus nicht ungünstig war und besonders in dem Hügelrücken eine vorteilhafte Stellung darbot, der sich zwischen den befestigten Flügelstützpunkten Daguschan und Schuischiyin am linken Ufer des Taho erhebt. Er bildet eine zur Verteidigungsstellung des Fortgürtels ungefähr parallele Welle in der Entfernung von etwa 900 m, und nachdem die Japaner sich der ihn flankierenden Höhe von Daguschan bemächtigt hatten, waren sie im Besitz einer Stellung, die als Basis für den Nahangriff gar nicht günstiger gedacht werden konnte. Um diesen umfassend auch gegen den linken Flügel der Ostfronten führen zu können, mußten sie den Gegner aber auch noch aus den Befestigungen von Schuischiyin (Kuropatkin- und Tempel-Reduten) vertreiben, und die hiermit verbundenen Schwierigkeiten sind es allein, die uns Anhaltspunkte für die Beurteilung des Infanteriefernangriffs bieten.

Mit der Kuropatkin-Redute, 1500 m von dem Fort Erlungschan entfernt, von der japanischen Artilleriestellung auf den Wolfsbergen in der Entfernung von 3 km stark überhöht und eingesehen, waren die Verteidiger dieser Befestigungen durchaus in keiner günstigen Lage, und doch haben sie sich bis zum 19. und 20. September darin gehalten und so lange die Japaner verhindert, den Nahangriff gegen Erlung und Sungschuschan zu beginnen. Es ist daraus zu schließen, daß der ganze Nahangriff wahrscheinlich wesentlich verzögert worden wäre, wenn die Russen außer den beiden Flügelstützpunkten auch die ganze Hügelkette am Taho befestigt und gehalten hätten.

Erinnern wir uns nun außerdem, daß die Japaner die ungünstige Position von Schuischiyin nicht gewaltsam zu nehmen vermochten, sondern zu einem Angriff mit Deckungen sich genötigt sahen, so darf man schließen, daß der Fernangriff der Infanterie, selbst wenn die Artillerie, wie vor Port Arthur, die Überlegenheit über die Festungsartillerie bald erkämpft haben sollte, nicht als ein Spaziergang anzusehen ist und in wenigen langen Sprüngen bis in die Nahkampfentfernung vordringen kann, sondern daß er, wie sich die französische Instruktion ausdrückt, zu einer Reihe blutiger und schwerer Kämpfe sich gestaltet, zu wirklichen Schlachten. Da unsere voraussichtlichen Gegner, sei es im Westen oder im Osten unserer Grenzen, unbedingt jede vorteilhafte Stellung im Vorfelde der Festungen ausnutzen werden, um den Fernangriff zu erschweren und den Nahangriff zu verzögern, so wird man mit einem nicht unbedeutenden Zeitraum für diese Periode rechnen müssen. Und dieser Zeitraum kommt der Widerstandsdauer der Festung zugute, es ist ein reiner Gewinn aus der Vervollkommnung der Artillerie für sie, ein Gewinn, der ihr aus dem erzwungenen Fernangriff zufällt. Ferner ist aber zu schließen, daß die Kampfartillerie ihre vorzügliche Aufgabe darin sehen muß, diesen Fernangriff der Infanterie nach Möglichkeit abzukürzen. Das kann sie aber nicht durch einen voraussichtlich endlosen Artilleriekampf erreich... ndern nur durch die kräftigste Unterstützung der Infanterie.

Allerdings ... n anderer Richtung die Belagerung zu fördern suchen ... Infanterie ist der Einbruch und Durchbruch durch ... verteidigungsstellung, und um diesen

vorzubereiten, ist die große Tragweite der Geschütze zu verwerten. Unter den Gliedern, aus denen sich die Stellung zusammensetzt, sind unbedingt auch jetzt noch die Forts als taktische Stützpunkte die wichtigsten und stärksten; es fragt sich, ob und inwieweit die Artillerie imstande ist, sie aus der Ferne in ihrer Widerstandsfähigkeit zu schädigen, welche Mittel und zu welcher Zeit sie diese für diese Aufgabe einzusetzen hat. Auf der früher verbreiteten Meinung, daß nach schneller Erledigung des Geschützkampfes die Angriffsartillerie durch Zerstörung der Bewegungshindernisse und der Grabenflankierungsanlagen sowie durch Zertrümmerung der Hohlbauten der Forts die Sturmreife der feindlichen Stellung herbeiführen werde, beruhte zum größten Teil die Hoffnung, von einer auf einige hundert Meter vom Gegner entfernten Sturmstellung aus einen gewaltsamen Angriff mit Erfolg durchführen zu können. Diese Erwartungen sind in jeder Beziehung getäuscht worden. Der aus den Mißerfolgen vor Port Arthur gezogene Schluß, daß auf eine entscheidende Wirkung der Artillerie gegen moderne starke Stützpunkte überhaupt nicht zu rechnen sei, tritt aber der Artillerist sehr entschieden entgegen. Er sucht die Schuld in der Minderwertigkeit der japanischen Artillerie; sie verfügte über zu wenige und nicht hinreichend leistungsfähige Wurfgeschütze. Obgleich die Frage durchaus noch nicht durch authentische Nachrichten entschieden ist, ob wirklich die japanische 28 cm Haubitze nur dünnwandige Pulvergranaten und nicht auch starkgeladene Sprengstoffgeschosse (wie Nörregaard berichtet), verschossen hat, und obgleich dies Geschütz selbst mit Pulvergranaten doch unserem 21 cm Mörser von 1870 recht bedeutend überlegen ist, wollen wir diesen Einwand gelten lassen. Wird doch anderseits auch anerkannt, daß auch unsere heutigen schwersten Mörser mit Sprenggeschossen nicht imstande sind, die Betondecken unserer Forts (die bekanntlich bedeutend stärker sind als die von Port Arthur) zu durchschlagen. Wie gedenkt nun die Artillerie dennoch Erfolge zu erzielen?

Der k. u. k. Oberleutnant Hanika, der neuerdings die Verwendung der Artillerie im Festungskriege am eingehendsten bearbeitet hat, glaubt den mit vier bis zwölf schweren Mörsern nicht zu erreichenden Erfolg mit deren 24 sicher zu erringen und macht deshalb den Vorschlag, die bei den Belagerungstrains befindlichen derartigen Geschütze nicht behufs gleichzeitiger Beschießung auf sämtliche in Frage kommende Stützpunkte zu verteilen, sondern diese nacheinander vorzunehmen. Die zunächst bekämpften Werke »werden dann«, so glaubt er, »insoweit sie durch die steile Bahn des Mörsers überhaupt treffbar sind, bald zusammenbrechen«. Er muß freilich selbst einräumen, daß bei diesem Verfahren ein Teil der Werke immer unbelästigt durch wirksames Feuer bleibt, und daß also auch die »zusammengebrochenen«, nachdem sie vom Angreifer als »nun unschädlich und sturmreif« in Ruhe gelassen werden, durch Wiederherstellungsarbeiten immerhin einigermaßen wieder verteidigungsfähig zu machen sind. Damit wird aber dies Verfahren hinfällig. Denn die Angriffsartillerie hat, so lange die Infanterie sich dem Werk noch nicht unmittelbar nähern kann, kein Mittel, um den Grad der erreichten Zerstörung festzustellen; selbst mit dem über die Festung hinstreichenden Luftschiff läßt sich »nur der scheinbare, nicht der tatsächliche Zustand feststellen, und wie sehr man sich über die erreichten Erfolge täuschen kann, hat Port Arthur wiederholt gelehrt. Wir haben hier denselben Fall, wie mit dem Brescheschießen aus der Ferne. Ist der Angreifer nicht in der Lage, die dem Gegner zugefügte Beschädigung bezw.

Beeinträchtigung seiner Widerstandskraft unmittelbar auszunutzen, so gewinnt ein tätiger Verteidiger die Möglichkeit, ein gut Teil der gewonnenen Vorteile ihm wieder zu entreißen. Dafür gibt es in der Geschichte so viele Beweise, daß man Port Arthur kaum noch heranzuziehen braucht.

Man scheint ein anderes Mittel vorzubereiten, das die Wirksamkeit gegen die Stützpunkte steigern soll: einen neuen, noch schwereren Mörser, dessen stark mit Sprengstoff geladene Geschosse genügen sollen, um mit einem einzigen Treffer sowohl die jetzigen Beton- als Panzerdeckungen zu durchschlagen. Nehmen wir an, daß dies gelingt, so erhält der Belagerungstrain einen Zuwachs von einigen sehr schwerfälligen Geschützen, deren Zahl mit Rücksicht auf die Kostspieligkeit von Geschütz und Munition immer nur gering sein kann, dessen Beförderung und Aufstellung (auf Betonbettung, wie die japanische schwere Haubitze) sowie Munitionsversorgung außerordentlich umständlich, dessen Feuer nur langsam und dessen Treffer demnach nur sehr vereinzelt sein können. Zieht man nun in Betracht, daß die Mittel der Technik vollständig ausreichen, um die Decken, wenn sie wirklich nicht mehr genügen sollten, hinreichend zu verstärken, so kann man auch diesem kostspieligen Mittel keine großen Erfolge voraussagen. Man sollte sich der Riesengeschütze der Osmanen erinnern, die zu einem Kaliber bis zu 75 cm anwuchsen und allerdings eine recht ansehnliche Wirkung gegen die mittelalterlichen Festungsmauern erzielten, aber doch so unzweckmäßig waren, daß sie nirgend Nachahmung fanden und bald wieder von der Bildfläche verschwanden.

Es ist daher nicht anzunehmen, daß es der Artillerie in der nächsten Zukunft — für die Entwicklung späterer Zeiten kann kein Mensch gutsagen — gelingen werde, ihrem Ziel, aus der Ferne den Widerstand der ständigen Befestigungen zu brechen, wesentlich näher zu kommen, und sie wird ihre Hauptaufgabe darin suchen müssen, mit den schweren Geschützen das Gelände vor der Front der vordringenden Infanterie für den Verteidiger unhaltbar zu machen und die Festungsbatterien zu bekämpfen, die den Vormarsch der Infanterie aufzuhalten bemüht sind. Feldartillerie und Maschinengewehre dürfen nicht, wie erstere im Jahr 1870, sich außer Bereich der Festungsgeschütze halten, sondern sind berufen, Seite an Seite mit der Infanterie vorzurücken und sie in ihren Kämpfen unmittelbar zu unterstützen. Da bei diesem Ringen um eine Vorfeldstellung nach der andern alle technischen Mittel zu Hilfe zu nehmen, auch durch zahlreiche Hohlbauten möglichster Schutz gegen feindliches Wurffeuer anzustreben ist, wird man gut tun, dem Vormarsch auch die Förderbahnen folgen zu lassen, um mit den Transporten nicht auf die Arme von Menschen beschränkt zu sein und damit viel Kräfte und Zeit zu vergeuden. Eine solche Arbeitsleistung, wie der Transport des umfangreichen Geräts für die Tonnenbrücke bei Straßburg vom Depot durch die Laufgräben bis vor die angegriffene Lünette, würde in Zukunft bei der bedeutenden Tiefenausdehnung des Angriffsfeldes ganz unzweckmäßig sein. Der Einbau der Förderbahn verlangt aber eine größere Breite der Annäherungsgräben, als man neuerdings vielfach angenommen hat, und deren planmäßige Anlage wird dadurch noch mehr zur Notwendigkeit, das Erfordernis an Zeit und Kraft nicht unwesentlich gesteigert.

Die Artillerie h eine, nicht zu übersehende Aufgabe in der Bekämpfung der ftschiffe und Ballons zu erfüllen. Man darf sich wohl eben, daß es gelingen wird, Geschütze

zu konstruieren, die allen Bedingungen genügen werden, um ihre Erkundung und Beobachtung aus allzu gefährlicher Nähe durch erfolgreiche Beschießung zu verhindern. Das genügt aber nicht gegen diese neuen Gegner; man wird vielmehr die Anlagen zu zerstören suchen, aus denen sie ihre Lebenskraft entnehmen: ihre Gasniederlagen, die Ballonhallen und dergleichen, und hiermit wird die schwere Artillerie eine neue, dankbare Aufgabe zu lösen haben.

In der Hauptsache ruht, wie ersichtlich, die Aufgabe des Fernangriffs auf den Schultern der Infanterie, die Artillerie kann ihr nur eine starke Helferin sein, um den Vormarsch bis unter die Gewehre der Gürtelstellung auszuführen. Heran muß sie unter allen Umständen; welche Zeit sie dazu braucht, welche Opfer sie bringen muß, und wie sie zu verfahren hat, das hängt zu sehr von dem Verhalten des Gegners ab, als daß sich darüber Normen aufstellen ließen. So wenig es ausgeschlossen ist, daß ein zaghafter und schlecht vorbereiteter Verteidiger vor ihrem heftigen Andrängen zurückweicht und das Vorfeld ohne großen Widerstand preisgibt, so ist anderseits auch denkbar, daß man jeden Schritt vorwärts in nächtlichem Kampfe ihm abgewinnen und anstatt mit wenigen Sprüngen sein Ziel zu erreichen, eine Stellung dicht vor der andern erobern und befestigen muß. Welches Verfahren hierfür unsere Vorschriften empfehlen, habe ich in dem Heft XII meiner »Kriegsgeschichtlichen Beispiele des Festungskrieges aus dem deutsch-französischen Kriege« darzustellen gesucht. (Schluß folgt.)

Zur Maschinengewehrfrage.

Es gibt kaum einen Staat, der nicht bestrebt wäre, die Feuerkraft seiner Infanterie durch die Beigabe von Maschinengewehren in möglichst großem Umfange zu erhöhen. Hieraus erklärt es sich auch, daß die einschlägige Militärliteratur eine ungemeine Fülle von Büchern, Schriften und Aufsätzen über diese modernste Waffe enthält, die über den Stand der Maschinengewehrfrage in den verschiedenen Heeren einen im allgemeinen auch zuverlässigen Aufschluß zu geben vermögen.

Bei den verschiedenen Systemen, die als Nachfolger der Erfindung des Sir Hiram Maxim auf dem Plan erschienen sind, konnte es indessen nicht ausbleiben, daß auch unvollständige, ja selbst unzutreffende Nachrichten mit unterliefen, wobei aber der gute Glaube des jeweiligen Verfassers als vorhanden angenommen werden muß. Es ist eine alltägliche Erscheinung, daß ein jeder das für das Beste hält, was er selbst besitzt; nur sollte darunter niemals die Objektivität leiden dürfen, so daß man am eigenen Besitz gern die Nachteile übersieht, die man am Besitz des andern so rasch herauszufinden weiß.

Dies finden wir auch in der Beurteilung der einzelnen Systeme von Maschinengewehren, wie dies in neuester Zeit mit einem Aufsatz des Hauptmanns Rudolf Gibale im k. u. k. technischen Militärkomitee der Fall ist, der sich in den »Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens« Heft 2/1909, Seite 141/54 vorfindet.

Nach einer Einleitung, worin die erfolgreichen Kriegsleistungen der Maschinengewehre hervorgehoben werden, folgen Betrachtungen über den Stand der Maschinengewehrfrage in den wichtigsten Staaten, und es schließen sich hieran Bemerkungen über die Konstruktionen der verschiedenen Maschinengewehre, sowie zum Schluß deren Beurteilung.

Es ist begreiflich, daß der Verfasser dieses Aufsatzes, der vielleicht selbst bei den bezüglichen Versuchen mitgewirkt hat, sich besonders über das von der österreichischen Heeresverwaltung angenommene Schwarzlose-Maschinengewehr ausspricht. Bemerkenswert dabei ist jedoch, daß beim Vergleich der verschiedenen Systeme für das Schwarzlose-Gewehr nur Vorteile, für die übrigen Systeme fast nur Nachteile hervorgehoben werden.

Ein solches Vorgehen läßt aber immerhin die bei derartigen Beurteilungen unerläßliche Objektivität vermissen, denn wo Vorteile sind, pflegen sich auch Nachteile vorzufinden, wie beim Licht der Schatten.

Daß auch dem Schwarzlose-Maschinengewehr nicht ausschließlich Vorteile zu eigen sind, dürfte aus einer kurzen Bemerkung in einem Aufsatz der Wochenschrift »Neue Militärische Blätter« Nr. 15 vom 11. April 1909 über »Maschinengewehre bei den verschiedenen Heeren« zu entnehmen sein, wo es heißt:

> »Österreich-Ungarn hat merkwürdigerweise das Maschinengewehr Schwarzlose nach gründlichster Erprobung bei seinem Heere eingeführt, und glaubt sicher in dieser neuen Waffe ein sehr brauchbares Hilfsmittel gefunden zu haben.«*)

Die Vorteile des Schwarzlose-Maschinengewehrs wird gewiß jeder Einsichtige zugestehen, aber er wird sich dabei auch den mancherlei Nachteilen nicht verschließen dürfen, wie sie schon in der »Kriegstechnischen Zeitschrift«, Jahrgang 1908, Seite 284 ff. zur Darstellung gebracht sind, so daß auf die Einzelheiten zurückzukommen wohl erübrigen dürfte. Daher wollen wir uns in nachstehendem auf die Besprechung der Betrachtungen beschränken, die der Verfasser in dem erwähnten Aufsatz über das Maximsystem anstellt.

Die Kriegsbrauchbarkeit des Maxim-Maschinengewehrs erkennt der Verfasser indirekt und vielleicht auch unbeabsichtigt in der Einleitung an, denn bisher ist das Maxim-Maschinengewehr das einzige, dessen Konstruktion sich dauernd in den verschiedenen Kriegen und unter allen Verhältnissen zu Lande und zu Wasser bewährt hat, wofür das Schwarzlose-Maschinengewehr, soweit uns bekannt, den Beweis noch in keiner Weise erbracht hat.

Es erscheint angezeigt, an dieser Stelle eine Äußerung des auf dem Gebiet der Handfeuerwaffen bestens bekannten Hauptmanns **A. Fleck** in der »Kriegstechnischen Zeitschrift« am oben angeführten Ort anzuführen, wo es heißt:

> »Ob das Schwarzlose-Gewehr, trotz der österreichischen Versuche, in seinem jungen Leben alle Kinderkrankheiten bereits hinter sich hat, muß abgewartet werden. Die Maxim-Konstruktion hat vor ihrer jungen Schwester jedenfalls voraus, daß sie, in vielen Kämpfen erprobt, ihre Kriegsbrauchbarkeit einwandfrei erwiesen hat.«

---

*) [illegible] ist von uns vorgenommen.

Es sei gestattet, hier darauf hinzuweisen, daß der genannte Hauptmann A. Fleck in seinem, von der gesamten Kritik als vortrefflich und zuverlässig anerkannten Buch: »Maschinengewehre, ihre Technik und Taktik (Berlin 1909, E. S. Mittler & Sohn) auf Seite 63 an dem österreichischen Maschinengewehr M/7, System Schwarzlose, nicht wie Hauptmann Gibale, ausschließlich Vorteile sieht, wenn er sagt:

> »Da Österreich, wie es den Anschein hat, in möglichst kurzer Zeit in den Besitz einer großen Anzahl Maschinengewehre kommen will, fällt die Höhe der Beschaffungskosten schwer in die Wagschale, und es könnten dafür schon einige Nachteile der Waffe, falls solche nicht zu schwerwiegender Natur sind, in den Kauf genommen werden.«*)

Zu diesen Nachteilen rechnet Hauptmann A. Fleck u. a. auch die Einrichtung des »Ölers« beim Schwarzlose-Maschinengewehr, sowohl in dem angezogenen Aufsatz der »Kriegstechnischen Zeitschrift« als auch in seinem Buch über Maschinengewehre.

Wenden wir uns nach dieser kurzen Abschweifung wieder zu den Auslassungen des Hauptmanns Gibale, so können wir augenblicklich nicht beurteilen, inwieweit die Mitteilung über die Einführung des Schwarzlose-Systems in Holland und Rumänien zutrifft, vorläufig ist unseres Wissens die Frage, ob Schwarzlose oder Maxim, dort noch nicht entschieden.

Auch die sonstigen Angaben über die Verbreitung der verschiedenen Maschinengewehrsysteme sind in bezug auf das Maxim-Maschinengewehr gänzlich unvollständig, denn dieses ist gleich dem Hotchkiss-Gewehr für die Türkei zu einem größeren Vergleichsversuch geliefert, im übrigen aber nicht nur in den zahlreichen vom Verfasser ermittelten Staaten — Rußland, Deutschland, England, Italien, Schweiz, Spanien, Portugal, Vereinigte Staaten von Nordamerika, China, sondern auch in folgenden von ihm nicht aufgeführten Staaten:

> Argentinien, Brasilien, Chile, Paraguay, Columbien, Nicaragua, Peru, Venezuela, sowie Marokko, Persien und dem Kongostaat

eingeführt.

Die überwältigende Verbreitung des Maxim-Systems ist eben die Folge seines mehr als dreißigjährigen Bestehens und seiner glänzend erwiesenen Brauchbarkeit im Kriege und Frieden.

Was nun die einzelnen Punkte der Beurteilung auf Seite 151 des Aufsatzes betrifft, so beziehen sich zunächst die Gewichtsangaben auf eine ältere Konstruktion des fahrbaren Maschinengewehrs mit Schlittenlafette. Die ursprüngliche Konstruktion des Maschinengewehrs hatte eine Dreifußlafette und ist solche auch in den meisten Heeresverwaltungen eingeführt, besonders dort, wo man mit Transportschwierigkeiten zu kämpfen hat und deshalb die Beförderung auf Tragetieren vorzieht. Die Schweiz hat z. B. schon seit vielen Jahren Maschinengewehre System Maxim mit Dreifuß eingeführt und besitzt auch für besondere Zwecke eine sogenannte Refflafette, die mit dem Maschinengewehr verbunden ist

*) Die Sperrung ist von uns vorgenommen.

und die Fortschaffung desselben auf dem Rücken des Mannes gestattet, da das Gewehr mit Refflafette nur 32,5 kg wiegt.

Diese Refflafette wird auch vom Hauptmann A. Fleck in seinem Buch »Maschinengewehre usw.«, Seite 62, besonders hervorgehoben und durch eine ganz vorzügliche Abbildung veranschaulicht.

Die neue erleichterte Konstruktion des Maxim-Maschinengewehrs wiegt mit zugehöriger Dreifußlafette rund 37 kg, also etwa dasselbe wie das Schwarzlose-Maschinengewehr mit Dreifußlafette. Die Betrachtungen, die vom Verfasser an die Vorzüge der Dreifußlafette gegenüber einer Schlittenlafette geknüpft werden, können sich deshalb nur auf diese Lafettensysteme überhaupt und nicht auf die Maschinengewehrsysteme beziehen.

Das in Österreich zum Versuch gestellte erleichterte Maschinengewehr war eine der ersten Versuchskonstruktionen, das zum Vergleich herangezogene Schwarzlose-Maschinengewehr dagegen ein durch mehrere Jahre erprobtes Vorführungsmodell. Das Bestreben nach Erleichterung hat keineswegs die Kriegsbrauchbarkeit der Waffe beeinträchtigt, denn das Modell ist das jetzt von der deutschen Heeresverwaltung angenommene und in verschiedenen anderen Staaten in Versuch befindliche Maschinengewehr, das allen Anforderungen auf Kriegsbrauchbarkeit entspricht.

Die Angabe, daß bei dem erleichterten Maschinengewehr der Lauf geschwächt gewesen und dadurch sehr starke Erhitzung eingetreten sei und infolgedessen Querschläger aufgetreten wären, ist eine vollständige Verkennung der Tatsachen. Das Versuchsgewehr hatte infolge eines Mißverständnisses Züge von dem sonst allgemein gebräuchlichen rechteckigen Querschnitt und entsprach daher nicht genau dem österreichischen Muster, dessen Zugkanten abgeschrägt sind. Lediglich dadurch entstanden Mantelreißer und infolgedessen Querschläger bei Verwendung österreichischer Armeepatronen mit Stahlmantel, während Geschosse mit nickelkupferplattiertem Stahlmantel keinerlei Anstände ergaben.

Über die Neukonstruktion des Maxim-Maschinengewehrs heißt es in dem Buch des Hauptmanns A. Fleck auf Seite 34:

> »Bei den Erprobungen des erleichterten Maschinengewehrs in Deutschland und in der Schweiz hat es sich als eine durchaus kriegsbrauchbare Waffe erwiesen. Die in den deutschen Manövern verwendeten Versuchswaffen sind trotz außerordentlich scharfer Beanspruchung in völlig gebrauchsfähigem Zustand geblieben.
>
> Schließlich sei noch erwähnt, daß von den deutschen Waffen- und Munitionsfabriken leichte und doch haltbare Tragegerüste zum Transport der von diesen Firmen gefertigten Maxim-Maschinengewehre, der zugehörigen Lafetten und zur Aufnahme von drei gefüllten Patronenkästen konstruiert worden sind. Vermittels dieser einfachen und haltbaren Tragevorrichtungen ist es möglich, die Maschinengewehre nebst Lafetten durch einzelne Leute auf längere Strecken, und zwar auch im Kriechen zu befördern.«

In bezug auf die Gewichtsverhältnisse des Maxim-Maschinengewehrs finden sich auch in der »Revue militaire suisse« Nr. 4, April 1909, in einem Artikel »La mitrailleuse Schwarzlose« unrichtige Zahlenangaben,

und zwar wird das Gewicht bei Maxim zu 26 kg, bei Schwarzlose zu 17,2 kg angegeben, was einem Mindergewicht für letzteres um rund 9 kg gleichkäme. In einer Fußnote berichtigt die Redaktion der »Revue militaire suisse« diese Zahlen auf Grund der Angaben nach der »Kriegstechnischen Zeitschrift« und weist darauf hin, daß die höhere Gewichtszahl sich auf das ältere, in der Schweiz noch im Gebrauch befindliche Modell bezieht, während das neuere Maxim-Modell nur ein Gewicht von 16,5 kg für das eigentliche Maschinengewehr, also ohne Lafette, aufweist; die Schlittenlafette wird in dieser Fußnote dann zu 24 kg und die Dreifußlafette zu 18 kg angegeben. Auch sind hierbei die Änderungen, die zur Gewichtsverminderung an dem Maxim-Maschinengewehr vorgenommen wurden, nach dem Aufsatz: »Neuerungen an Maxim-Maschinengewehren« in der »Kriegstechnischen Zeitschrift«, Jahrgang 1907, Seite 492/493 mitgeteilt.

Die ebenso alte wie unbegründete Bemerkung, daß die Zahl der Einzelteile und Federn beim Maxim-System sehr groß sei und die Folgerung, daß deshalb während des Gebrauchs öfter Störungen zu erwarten und die Ursachen derselben schwer zu ermitteln seien, ist oft genug widerlegt worden. Das Schloß des Maxim-Systems besteht allerdings aus 25 Teilen, diese sind aber zu einem ganzen vereint und bei einer Störung kann sofort mit einem Griff in wenigen Sekunden das Schloß gegen ein anderes ausgetauscht werden. Gerade das Vorhandensein zahlreicher Einzelteile ist vorteilhaft, denn dadurch braucht jeder Teil nur für eine einzelne Verrichtung zu dienen, während bei anderen Waffen die wenigen Teile zur Erfüllung verschiedener Verrichtungen auf das sorgfältigste hergerichtet und verpaßt werden müssen. Tritt bei diesen eine einseitige Klemmung oder Abnutzung ein, so beeinträchtigt das die übrigen Verrichtungen, die der Teil zu erfüllen hat. Der Ersatz dieser großen Schloßteile ist deshalb schwieriger und teurer als ein Austausch eines einzelnen Teiles beim Maxim-Maschinengewehr.

Die Vorteile der größeren Anzahl der einzelnen Teile des zu einer in sich abgeschlossenen Einheit gestalteten Schlosses haben sich übrigens in der Praxis bei vorgekommenen Ausbesserungen derart gezeigt, daß sie von der Truppe durchweg anerkannt werden.

Zum Schluß darf noch darauf hingewiesen werden, daß in der Sitzung des Deutschen Reichstages vom 11. Februar 1908 von einem Reichstagsabgeordneten die Frage an den Vertreter der Heeresverwaltung gerichtet wurde,

> »ob für dieses Schwarzlose-System auch im deutschen Heere die Einführung in Aussicht steht, oder ob die Heeresverwaltung an dem Maximgewehr festhalten wird.

Auf diese Anfrage gab nach einem Auszug aus dem stenographischen Bericht des Reichstages von dieser Sitzung der Generalleutnant Sixt v. Armin, Departementsdirektor im Kriegsministerium, stellvertretender Bevollmächtigter zum Bundesrat für das Königreich Preußen, folgende, durch ihre sachliche und unparteiische Art und Weise als Muster anzusehende Auskunft:

> »Herr Abgeordneter v. Liebert hat auf einem ganz anderen Gebiet eine Frage an mich gerichtet. Er wünschte zu wissen, ob Aussicht vorhanden sei, daß die Heeresverwaltung das Maschinengewehrsystem

Schwarzlose ins Heer einführen werde, oder ob sie bei dem bisher gewählten System Maxim bleiben werde. Ich muß es mir versagen, auf die Vorteile und Nachteile der einzelnen Systeme näher einzugehen; denn ich müßte befürchten, daß die näheren Angaben, die ich zu geben hätte, eine Schädigung der einzelnen Fabriken herbeiführen könnten. Ich kann nur sagen, daß die Heeresverwaltung zur Wahl des Systems nach jahrelangen, sehr eingehenden Versuchen gekommen ist, nach Versuchen, bei denen unausgesetzt auch das System Schwarzlose herangezogen ist, daß die Heeresverwaltung glaubt, in dem Modell, welches sie gewählt hat, ein leistungsfähiges, kriegsbrauchbares Modell zu haben, was nebenbei nicht schwerer, sondern leichter ist; denn wir führen ein leichteres Modell ein als das Modell Schwarzlose, das uns nicht teurer, sondern billiger zu stehen kommt. Ich glaube also bestimmt sagen zu können, daß die Heeresverwaltug bei dem bleiben wird.«

Die in den vorstehenden Auslassungen vorgenommenen Berichtigungen einzelner Unstimmigkeiten in dem eingangs erwähnten Aufsatz des k. u. k. Hauptmanns Gibale wären nicht nötig gewesen, wenn sich der Genannte über die einschlägige Literatur besser unterrichtet hätte, bevor er mit seiner unhaltbaren Beurteilung einzelner Maschinengewehrsysteme an die Öffentlichkeit trat. W. M.

Die Primärstromquelle der Feldtelegraphie.

Die Frage der Stromquelle für den Betrieb der Feldtelegraphie ist von so hoher Bedeutung für das Nachrichtenwesen im Heere, daß ein Beitrag zur Aufklärung über das neue Feldelement »trocken«, Modell 1908, auf berechtigtes allgemeines Interesse rechnen darf.

Die überraschenden Fortschritte, die unsere Versuchsbehörden für den Nachrichtendienst im Felde in der Ausgestaltung der elektrischen Nachrichtenübermittlung erzielt haben, weisen heute Einrichtungen auf, die an Vollkommenheit und Einfachheit der Bedienungsweise kaum noch zu überbieten sein werden. Ein wichtiger Bestandteil dieser Einrichtungen, die Stromquelle, hat sich naturgemäß den immer größeren Anforderungen der elektrischen Fernschreib- und Fernsprechapparate jeweilig rechtzeitig anpassen müssen, und es ist ein recht interessantes Studium, den Entwicklungsgang der Stromquelle einmal zu verfolgen.

Die Erfahrungen im Bau mechanisch-elektrischer (rotierender) Stromquellen (Dynamos) haben solche in den kleinsten Dimensionen für höchste Dauerleistungen im Telegraphenbetrieb bereits geschaffen. Mangels [illegible] ller einfacher Antriebsvorrichtungen dieser Kleindynamos wird a[illegible] taugenmerk immer wieder auf die elektrochemische

Stromquelle, das galvanische Element, gerichtet, das sich als ein bisher unersetzlicher Faktor der Schwachstromtechnik erwiesen hat.

Man kennt für den Heeresnachrichtendienst sehr verschiedene Elementarten, und es ist ein überraschendes Bild, die etwas umfangreichen früheren Konstruktionen dem heute hier näher zu besprechenden modernsten Typ gegenübergestellt zu sehen.

Die Ruhestrom- und Dauerstromelemente, in ihrer Wirkung auf dem elektrochemischen Verhalten zweier Metalle in Säure beruhend, haben immer nur beschränkte Verwendbarkeit im Heeresdienst gehabt, da ihre Handhabung kompliziert, ihre Wartung schwierig und zeitraubend und ihre Transportfähigkeit eine äußerst beschränkte war. Dem Haupterfordernis der modernen elektrischen Nachrichtenübertragung, der unbeschränkten Beweglichkeit, dem geringen Gewicht und möglichst kleinem Raumbedarf stellten sie unüberwindliche Hindernisse entgegen und rückten immer wieder das Arbeitsstromelement, das allerdings nur mit entsprechenden Unterbrechungen elektrische Leistungen abgeben kann, in den Vordergrund. Die Arbeitsstrom-Elementtypen waren zunächst ebenfalls zu schwer, unhandlich, und erforderten aufmerksame Wartung.

Bald erschien eine neue Art von Elementen auf dem Markt, die anstelle der Kohlen- oder Tonzylinder Kohlengemengeelektroden in Beutelform und Zinkmantelelektroden hatten, nur kleine Dimensionen besassen, keine besondere Pflege erforderten und eine nötigenfalls zu gelatinisierende Salmiaklösung als Elektrolyt aufnahmen. Diese neuere Beutelelementtype ist in der Form der Trockenelemente »Thor« jedem mit dem Feldtelegraphendienst in Berührung Stehenden vorteilhaft bekannt geworden. Die durch langjährige, angestrengteste Benutzung bewiesenen, nicht überholten elektrischen Eigenschaften dieser Elemente: große Stromabgabe, hohe Spannung, geringer Widerstand und besonders leichte Regenerierung, wurden bald darauf in den »Universal-Thor-Elementen«, als offenen nassen Beutelelementen, ebenfalls glücklich vereinigt und man findet Universal-Thor-Elemente in den meisten stationären Heeresbatterieanlagen angewendet. Bei den Beuteltrockenelementen »Thor« ergaben sich dann in schneller Reihenfolge die verschiedenen verbesserten Formen der »Feld-Thor-Elemente«: das Element im runden Glasbecher, der bald darauf durch einen unzerbrechlichen Isolitbecher abgelöst wurde, und darauf das viereckige Feldelement, nachdem ein viereckiger Isolitbecher sich für die Verwendung des Elements in transportablen Batterien erforderlich gemacht hatte. In letztere Elementtypen wurde das Elektrolyt, wieder vereinfacht, kurz vor Ingebrauchnahme der Elemente, als Auflösung von Salmiak in gewöhnlichem Wasser eingefüllt, und war u. a. an dieser Type speziell die originelle, gesetzlich geschützte Ventilvorrichtung, die gleichzeitig als Füllöffnung, wie auch als Gasabzugskanal diente, trotzdem aber den Elektrolytaustritt verhinderte, besonders bemerkenswert.

Man konnte Tausende solcher Feldelemente beliebig lange lagern lassen, setzte zu Übungszwecken usw. die erforderlichen Elemente mit schnell hergerichteter Salzlösung an und konnte — nach erledigtem Gebrauch und Entfernung des flüssigen Elektrolyts — die Aufbewahrung beliebig lange weiter fortsetzen. Es war dies bei den kleineren Abmessungen, dem geringen Gewicht und dem verhältnismäßig niedrigen Kostenpunkt des Feldelements gewiß ein großer Fortschritt und doch ist

heute wiederum ein bedeutsamer Schritt der Vervollkommnung des Batteriewesens zu verzeichnen.

Es hatte sich gezeigt, daß bei der Ausdehnung der Feldtelephonie und der Mitgabe kleiner Sprechbatterien an die Mannschaften usw. eine Verwendung von Elementen mit nassem Elektrolyt nicht immer praktisch ist, da die Batterie die Bewegung des Trägers mitmacht und in jeder beliebigen Lage einwandfrei arbeiten soll. Eine Beschädigung der Elemente oder des Ventils hätte größere Nachteile zur Folge haben können, zumal die Sprechbatterien oft auch im Tornister getragen werden müssen. Auch die Herstellung der Erregersalzlösung und die Handhabung ihrer Einfüllung in die jeweilig in Gebrauch zu nehmenden Elemente konnte trotz peinlichster Anweisung nicht immer wunschgemäß und rechtzeitig vor sich gehen. Die neueste Type des transportablen Elements für die Feldtelegraphie, das neue »Feldelement, trocken, Modell 1908« der Firma C. Erfurth, Berlin, bringt nun auch die flüssige Salmiaklösung in Fortfall, da das Element bei Ablieferung alle erforderlichen Elektrolytteile enthält und nur noch eines Aufgusses gewöhnlichen Wassers, das sofort von dem Elektrolytgemisch absorbiert wird, bedarf, um sogleich in seine elektromotorische Leistung eintreten zu können. Das neue »Trockenfeldelement«, etwa 375 bis 400 g wiegend, hat nach wie vor nur die wenigen Bestandteile: Außenbecher aus Schwarz-Isolit, Innenbecher aus Amalgam-Zink, Kohlenelektrode in Beutelform mit Ableitungsstab und Metallklemme, Abschlußplatte mit Fülloch und Gasabzugskanal; hinzugetreten ist ein an Mörtelbrocken erinnerndes Gemisch, das Elektrolyt aus dem üblichen Erregersalz und verschiedenen hygroskopischen und gelatinösen Bindemitteln, welches das Füllwasser aufsaugt und sich mit diesem fast sofort gallertartig verbindet. Bald nach dem Wasseraufguß ist das Element ein wahrhaft trockenes Element und keinerlei Wiederaustreten des Elektrolyts zu befürchten.

Trotz der Verdickung des Elektrolyts und der dadurch bedingten Erhöhung des inneren Widerstandes des Elements hat sich die Leistung des neuen »Feldelements, trocken« in den Dauerversuchen, die jetzt zur allgemeinen Einführung des Elements laut kriegsministerieller Verordnung führten, als überraschend gute erwiesen. Das hier erwähnte trockene Feldelement zeigt eine Anfangsspannung von 1,5 bis sogar 1,6 Volt; die Stromstärke hat man durch geeignete Zusammensetzung von Elektroden und Elektrolyt auf 6 Ampère (kurz geschlossen gemessen) gehalten. Die Regenerierung der (vielleicht mitunter im Notbehelf zu Dauerstromzwecken benutzten) trockenen Feldbatterien konnte in den Übungen der letzten Manöver usw. als vollständig ausreichend bezeichnet werden. So haben sich z. B. auf etwa 0,6 Volt Spannung (durch fast tagelange Dauerbenutzung) erschöpfte Elemente in ganz kurzer Zeit beinah bis zur Anfangsspannung wieder erholt, und somit das wichtigste Moment einer felddiensttüchtigen Batterie, die absolute Betriebssicherheit, als ihnen ebenfalls eigen erwiesen.

Die neue Elementtype hatte in der Elementtechnik allerdings schon Vorläufer ähnlicher Art, doch war es bisher nicht gelungen, den großen Mangel derartiger Selbstfüllelemente erfolgreich zu beseitigen.

Die bisherigen Trockenelemente, die das gebrauchsfertige Elektrolytpulver enthielten, blieben in Wirklichkeit nicht dauernd trocken, da sie eine ausschlaggebende Eigenschaft solcher Lagerelemente, das in ihnen befindliche Elektrolyt trocken zu erhalten, um dadurch ein Wirksamwerden des Elements während der Lagerung auszuschließen, nicht

dauernd besaßen. Das Elektrolytpulver sättigte sich aus der umgebenden Luft mit Feuchtigkeit und es begann vorzeitig der elektrochemische Prozeß, mit dem auch eine vorzeitige Erschöpfung der Lebenskraft des Elements verbunden sein mußte. Die heute eingeführte neue Type des Feldelements, trocken, hat auch dieses letzte Hindernis überwunden, und man kann es mit Recht nach dem heutigen Stand der Technik eine ideale Stromquelle für die Feldtelegraphie nennen.

Das »Feldelement, trocken, Modell 1908« von C. Erfurth, Berlin, ist solide ausgestattet, macht in der neuesten Form fast den Eindruck eines Präzisionsapparats und hat in seiner tadellosen Anwendung bei der Feldtelegraphie uneingeschränkte Anerkennung gefunden.

Schießen und Treffen.

Von Fischer, Hauptmann und Kompagniechef im königl. bayerischen 13. Infanterie-Regiment Franz Josef I., Kaiser von Österreich und apostolischer König von Ungarn.

Mit siebzehn Bildern.

(Schluß.)

16. Da der taktische Erfolg sich auf Erringung der Feuerüberlegenheit begründet und diese bei sonst gleichen Verhältnissen von der Schießleistung einer Truppe abhängt, so ergibt sich als unabweisbare Folgerung, daß die Wechselbeziehungen zwischen der Lehre vom Treffen und der Taktik sehr innige sind.

Die Lehre vom Treffen ist eine der wichtigsten Hilfswissenschaften der Taktik, sie ist gewissermaßen deren Grundstein.

Es bedarf nicht wohl erst des Beweises, daß die taktischen Formen sich der gegebenen Waffenwirkung anzupassen haben und daß der Taktiker, der Truppenführer, eine genaue Kenntnis der Waffenwirkung besitzen muß.

Hinsichtlich der Feuerwirkung ist streng zu unterscheiden zwischen:

a) dem Zielfeuer und

b) dem Strichfeuer.

Zu a) Unter Zielfeuer versteht man das auf ein bestimmtes Ziel gelenkte Feuer einer Abteilung.

Aus der Zusammensetzung, insbesondere aber aus der Tiefenstreuung der Geschoßgarbe folgert ohne weiteres, daß der Erfolg des Zielfeuers dann am größten ist, wenn die Front des zu beschießenden Ziels eine möglichst enge, die Tiefengliederung aber eine weit ausgedehnte ist.

Am meisten Verluste erleiden im Zielfeuer demnach die Tief- und Gruppenkolonnen; sehr groß sind die Verluste auch

noch für die Kompagnie- und Zugkolonnen, geringer, aber immer noch groß genug sind sie für die Kompagniefront.

Mit Recht sagt daher das Exerzier-Reglement, daß geschlossene Abteilungen im wirksamen Feuerbereich (des Zielfeuers) nicht auftreten können.

Um also die Verluste durch das Zielfeuer zu verringern, sind möglichst breite Fronten mit geringster Tiefe am geeignetsten; je mehr die eigene Front die gegnerische überragt, desto mehr ist der Gegner gezwungen, exzentrisch zu schießen, desto weiter werden die Einzeltreffbilder innerhalb der Gesamtgarbe voneinander entfernt (Bild 15).

Als geeignetste Form zum Angriff im Zielfeuer erscheint daher eine die feindliche Front überragende, halbkreisförmig umfassende Schützenlinie.

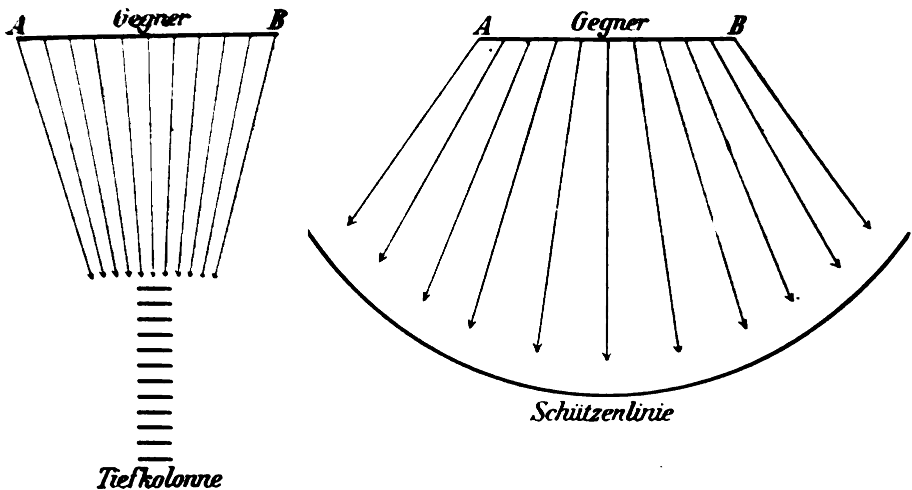


Bild 15.

Hinsichtlich der Dichtigkeit der Schützenlinie muß festgestellt werden, daß es ein Punktschießen auf Mannsbreiten auf Gefechtsentfernungen und unter Gefechtsverhältnissen aus den schon früher entwickelten Gründen nicht gibt.

Die Schüsse der feindlichen Geschoßgarbe verteilen sich im Gefecht auf die Breite der zu beschießenden Front ganz gleichmäßig; die Gefahr, getroffen zu werden, ist bei einer gegebenen Frontbreite für den einzelnen genau die gleiche, ob er mit dem Nebenmann in Fühlung steht oder ob er mehrere Meter von ihm entfernt ist.

Dichte Schützenlinien verlieren daher absolut, aber nicht relativ mehr Leute als dünne.

Zur weiteren Fortsetzung dieser Betrachtung ist es nunmehr nötig, sich [illegible] trichfeuer zuzuwenden.

Zu b) [illegible] euer versteht man die Wirkung derjenigen Sch[illegible] hinter dem Ziel einschlagen.

Die Wirkung der vor dem Ziel einschlagenden Schüsse kann sich nur geltend machen, wenn diese Schüsse als Querschläger weitergehen.

Dagegen wirken die hinter dem Ziel einschlagenden Schüsse noch als Volltreffer auf die hinter dem Ziel befindlichen Abteilungen.

Sie sind aber keine gewollten Treffer mehr, sondern nur Zufallstreffer, wenn auch sehr erwünschte.

Mit Hilfe der Ziffer 26 der Sch. V. kann man beispielsweise errechnen, wie weit sich die Tiefenstreuung des Strichfeuers erstreckt.

Angenommen, eine Abteilung schießt auf ein 600 m entferntes Ziel; der Raum des wirksamsten Feuerbereichs der Friedensgarbe erstreckt sich demnach nach rückwärts auf 655, der einer viermal so großen Kriegsgarbe dagegen auf rund 700 bis 800 m.

(Man muß bei der Tiefenstreuung berücksichtigen, daß die Möglichkeit, getroffen zu werden, mit Zunahme der Entfernung wegen Wachsens der Streuung und der Einfallwinkel abnimmt.)

Abteilungen, die demnach 100 bis 200 m hinter dem Ziel liegen, haben also im Gefecht, wenn auch nicht genau die gleichen, so doch gewiß annähernd dieselben Verluste zu erwarten wie das Ziel selbst.

Aber auch über 800 m hinaus haben Abteilungen noch Verluste durch das Strichfeuer zu erwarten und zwar so weit sich eben der Raum der 100 pCt. Garbe erstreckt, im vorliegenden Fall vielleicht auf 1200 bis 1400 m.

Schießt der Gegner recht schlecht, so können die ersten Verluste schon auf Gesamtschußweite des Gewehrs eintreten, für Gewehr 98 also auf 4000 m.

Die Verluste steigern sich, je mehr man sich dem beschossenen Ziel nähert.

Aus dem Begriff »Strichfeuer« folgt von selbst, daß es sich in der Breite auf eine Ausdehnung verteilt, die der Front des beschossenen Ziels entspricht.

Abteilungen, die sich daher hinter dem beschossenen Ziel im Strichfeuer bewegen, erhalten im allgemeinen die wenigsten Treffer bei Anwendung von Kolonnen mit schmalen Fronten, da sie nur die Schüsse von den wenigen gegenüberliegenden Schützen erhalten; am meisten Verluste durch das Strichfeuer erhalten Abteilungen, die die gleichen Frontbreiten wie das beschossene Ziel einnehmen (Bild 16).

Am günstigsten wäre nach diesen Ausführungen die Gruppenkolonne, doch ist für geschlossene Abteilungen zu erwägen:

1. daß die modernen Geschosse auf nahen Entfernungen mehr als einen Menschen zu durchschlagen imstande sind;
2. daß die Geschosse, die über die Köpfe der vordersten Glieder hinweggegangen sind, bei großer Tiefengliederung ihr Ziel eben in den hinteren Gliedern treffen und das um so eher, je weiter die Entfernung ist;
3. daß tiefe Kolonnen von der Seite gleichsam Linienziele bilden.

Am ungünstigsten sind Schützenlinien, die auf die ganze Frontbreite des beschossenen Ziels ausschwärmen; sie erhalten das Strichfeuer

sämtlicher Schützen; Kompagniefronten erhalten weniger Strichfeuer, aber den Ausfall ersetzt unter Umständen die Durchschlagskraft der Geschosse; in weiterer Reihe folgt die Zugkolonne und endlich die Kompagniekolonne. Auf Grund vorstehender Ausführungen darf gefolgert werden:

Die zweckentsprechendsten Formationen zur Bewegung in mit Strichfeuer belegtem Raum sind die Gruppenkolonnen der Kompagnie, insbesondere aber die in Zügen entfaltete Kompagniekolonne, da sie die größte Manövrierfähigkeit besitzt und sich am leichtesten dem Gelände anzuschmiegen vermag.

Beide erleiden auf weiteren Entfernungen sicherlich nicht mehr Verlust als Schützenlinien, Kompagniefronten und Zugkolonnen; ihre Verluste vermindern sich aber, je kleiner der Einfallwinkel der feindlichen Geschosse wird, also mit Abnahme der Entfernungen. Nach Ziffer 22 der Sch. V. betragen diese Einfallwinkel für das Gewehr 88 auf 1000 m nur 3°, auf 600 m nur $^{1}/_{2}$°.

Es bedarf wohl keiner Ausführungen, daß ein Versuch, im feindlichen Feuer das eigene Zielfeuer von der uns beschießenden Abteilung auf ein anderes Ziel zu lenken, einfach als undurchführbar anzusehen ist.

Um nun wieder auf die Bewegungen im Zielfeuer zurückzukommen,

Gegner
A B
Kampffront
C D
Unterstützung
E F
in entfalteter Kompagnie-Kolonne

Gegner
A B
Kampffront
C D
E Unterstützung in Schützenlinie F

Bild 16.

so ist die Frage, wie dicht die vorderste Schützenlinie zu bilden sei, vom Standpunkt der Lehre vom Treffen wie folgt zu beantworten.

Den eigenen Erfolg verbürgt nur eine Geschoßgarbe, die so dicht als möglich ist, jedenfalls aber die des Gegners an Dichtigkeit übersteigt; daraus ist ohne weiteres zu folgern, daß die Kampffront so dicht als möglich mit Schützen zu besetzen ist.

Die Formierung dieser starken Kampffront erfolgt nach den aus der Zusammensetzung und Wirkung der Geschoßgarbe zu nehmenden Lehrsätzen am besten gleich von Anbeginn an.

Dichte Schützenlinien verlieren zwar absolut mehr Leute als dünne; aber diese Verluste werden [illegible] nicht gemindert, daß man zuerst eine dünne Schützenlinie [illegible] die man dann durch Einschieben weiter nachfolgende, [illegible] bis zur wünschenswerten Kampfesdichte auffüllt.

Dieses Ver[illegible] Voraussetzung richtig, daß es auch für die Gesch[illegible] entsprechend gäbe.

Da dies aber nicht der Fall ist und die wirkungsvolle Geschoßgarbe sich sogar auf einen sehr weiten Raum erstreckt, so erleiden diese nachfolgenden Schützenlinien auf dem Wege in die Kampffront annähernd genau dieselben Verluste, als wären sie gleich mit der ersten Schützenlinie vorgegangen.

Dieses Verfahren zeitigt aber noch einen weiteren außerordentlich großen Nachteil: Die Schützen der zweiten und dritten Linie, die sich erst allmählich heranarbeiten, können so lange auf den Feind nicht einwirken, als bis sie endlich in der Kampffront eingetroffen sind. Bis dahin aber fügt der überlegene Gegner der Kampffront dauernde Verluste zu, die mit dem Ausfall der Kämpfer progressiv wachsen.

Außerdem spielt noch folgender Umstand eine Rolle: In der Zeit, die verstreicht, bis die eigene Kampffront feuerkräftig wird, hat auch der Gegner neue Kräfte heranziehen können; jedenfalls fällt die Möglichkeit weg, mit der eigenen kampfkräftigen Schützenlinie Momente der Überraschung energisch auszunutzen.

Ein allmähliches Auffüllen der Schützenlinien bedeutet daher vom Standpunkt der Lehre von der Geschoßgarbe so viel wie ein fortwährendes Kämpfen einer Minderheit gegen eine Mehrheit; die Sekunde, die man im günstigen Augenblick verpaßt hat, bringt keine Ewigkeit zurück.

Angebliche gegenteilige Erfahrungen, die auf den Schlachtfeldern Südafrikas im Burenkrieg, oder in den Kämpfen der Russen und Japaner in der Mandschurei gemacht worden sein sollten, können heutzutage schon deshalb nicht mehr als beweiskräftig angesehen werden, da sie in bezug auf das Schießwesen bereits als veraltet bezeichnet werden müssen. Sowohl die Bewaffnung der Engländer und Buren wie der Russen und Japaner muß in Anbetracht der gewaltigen Fortschritte der neuzeitlichen Spitzgeschosse als nicht mehr auf der Höhe der Zeit befindlich beurteilt werden.

Außerdem ist entgegenzuhalten: Ein Schießen ist kein Schießen, zumal wenn die ausschlaggebenden Verhältnisse unbekannt sind.

Der endgültige taktische Erfolg ist und bleibt in erster Linie vom moralischen Element der Führung und Truppen abhängig; man kann nicht sagen, diese taktische Form oder diese Waffe hat im konkreten Fall den Erfolg gebracht.

Die Lehre vom Schießen und Treffen aber vermag die Anleitung zu geben, wie die eigenen Waffen am günstigsten zu verwenden sind und wie der Wirkung der feindlichen nach Tunlichkeit zu begegnen ist.

Die wissenschaftliche Forschung vermag noch mehr: sie weist den Weg in die Zukunft, auf ihren Ergebnissen baut sich die Weiterentwicklung, der Fortschritt auf.

III. Schlußbetrachtungen.

Aus den gewaltigen Fortschritten der Waffentechnik in den jüngst vergangenen Jahren und in der Gegenwart läßt sich ohne weiteres der Schluß ziehen, daß auch in Zukunft ein Stillstand auf absehbare Zeit nicht eintreten wird.

Für jeden Fachmann ist es unzweifelhaft, daß die nächste bedeutende Weiterentwicklung der Handfeuerwaffen in der Annahme des Selbstlade-

[illegible] Der Zeitpunkt, wann dies geschehen wird, [illegible] Material zu schließen, das der Öffent-[illegible] dieser nicht allzu bald einstellen.

[illegible] Frage gelöst werden, insofern der Mecha-[illegible] unter [illegible] Umständen sich als völlig kriegs-[illegible]

[illegible] eine Vermehrung der Munition nötig und zwar [illegible] als die mechanische Feuergeschwindigkeit zu-[illegible] ein verhältnismäßig hohes.

[illegible] beiden Fragen nicht gelöst sind, ist an eine Ein-[illegible] nicht zu denken.

[illegible] nur die Ansicht aussprechen, die Feuergeschwindig-[illegible] Waffen sei schon groß genug, wenn nicht schon [illegible]

[illegible] dieser Frage der Beurteilung nicht die höchst-[illegible]keit zugrunde legen; niemand wird glauben, [illegible] aus dem Gewehr 98 auch nur einmal 40 Schuß in [illegible] obwohl dies tatsächlich möglich ist.

[illegible] eines schnellfeuernden Gewehrs liegt in der Verein-[illegible], wodurch die Kräfte des Schützen geschont werden, [illegible] und besser schießen kann. Wie schon früher entwickelt [illegible] jede Waffe eine Grenze der Feuergeschwindigkeit nach [illegible] die Schießleistung sich nicht mehr verbessert und [illegible] über die hinaus trotz der größeren Anzahl von Schüssen [illegible] abnimmt.

Da das Selbstladegewehr für eine gewisse Anzahl von Schüssen vom [illegible] die Tätigkeit des Abziehens verlangt, das Öffnen und [illegible] des Verschlusses aber selbsttätig ausführt, so folgt, daß die [illegible] des Selbstladegewehrs nicht bloß an sich schon einen größeren [illegible] imstande ist, sondern auch, daß dieser größere Erfolg [illegible] und auf längere Zeit hin geltend machen wird. Zum [illegible] auch der Vorteil nicht von der Hand zu weisen, daß man mit [illegible] feuernden Gewehr günstige Augenblicke intensiver aus-[illegible]

[illegible] aussichtsvoll dürften sich die Versuche gestalten, die Prä-[illegible] der Handfeuerwaffen zu steigern. Dies hat aber, wie schon früher [illegible] für den Einzelschuß wie für die Garbe keine nachteilige Be-[illegible]

Die dem Rückstoß entspringende Waffenfehler läßt sich ebenso wenig wie der Rückstoß selbst beseitigen. Die Laufvibrationen ließen sich durch Anwendung eines sehr starken Laufs vermindern oder aufheben, aber dadurch würde die Waffe für den Kriegsgebrauch zu schwer und zu unhandlich.

Verbesserungen der Konstruktionen ließen sich durch konzentrische Lagerung des Zapfens in seinem Lager und durch Befreiung der Verschlußwarzen von dem Anschlag am Schloßhalter erreichen.

Die Fabrikation ist bereits außerordentlich weit fortgeschritten, so daß wesentliche Verbesserungen zunächst wohl nicht zu erwarten sind.

Am meisten erreichen lie[illegible] durch eine möglichste Einschränkung de[illegible] Abnutzung der Waffe [illegible]

Eine solche ließe [illegible] Art erreichen durch Schaffung [illegible] Kriegsgarnitur [illegible] früher geäußerten Bedenken,

daß der Mann dann sein Gewehr nicht so genau kennen lerne, werden hinfällig, wenn diese Gewehre zum Scharfschießen abgegeben werden; diese Bedenken sind obendrein belanglos, denn, wie schon früher ausgeführt wurde, ist das Erschießen des der Eigentümlichkeit der Waffe entspringenden Haltepunkts sowohl für den Gefechtseinzelschuß wie für die Gefechtsgarbe geradezu wertlos.

Viel wichtiger wäre es für den Einzelschuß, eine Visierstellung zu schaffen, die auf alle in Betracht kommenden Fälle die Anwendung des Haltepunkts »Ziel aufsitzen« gestattete; dies ließe sich beim Gewehr 98 durch Hinzufügung eines Visiers 300 erreichen.

Die ganze zeitraubende und mühselige Ausbildung in der Wahl des durch das Visier und die Entfernung bestimmten Haltepunkts käme in Wegfall.

Für Übungszwecke genügen Exerziergewehre, gefertigt aus dem Ausschuß der Fabrikation und aus den für das Scharfschießen unbrauchbaren Gewehren und Gewehrteilen.

Diese Gewehre müßten nur zum Schießen mit Platzpatronen geeignet sein und könnten zu jedem Dienst verwandt werden mit Ausnahme des Scharfschießens; die sogenannten Turngewehre könnten dann in Wegfall kommen.

Diese Maßregel brächte außerdem den Vorteil, daß die Kosten für die Instandhaltung und Instandsetzung sich ganz bedeutend vermindern ließen, der Mann seine Waffe stets kriegsgemäß mit dem Wischstrick reinigen könnte und beim angewandten Turnen usw. mit größerer Sorgfalt behandeln lernte, als dies bei den bisherigen Turngewehren der Fall ist.

Dem Fachmann drängt sich noch folgendes auf: Zweifellos steht die Inanspruchnahme des Gewehrs bei Ausübung der Griffe in Widerspruch mit der peinlichen Sorgfalt, die auf die Konstruktion und Fabrikation, Instandhaltung, Instandsetzung und Reinigung sowie auf die Schießausbildung verwendet wird.

Wie sorgfältig handhabt der Jäger und Scheibenschütze seine Waffe! Es erscheint daher der Wunsch nicht ganz ungerechtfertigt, die Griffe nur darauf zu beschränken, das Gewehr am Riemen über die Schulter zu hängen; für das Selbstladegewehr der Zukunft wird sich das ohnedies von selbst ergeben.

Eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der Geschosse sowohl in bezug auf Rasanz als auf die Fähigkeit, den Einflüssen der Atmosphäre und ihrer Bewegung (Wind) zu widerstehen, schlägt Rohne in seinem Werk: »Schießlehre für die Infanterie« vor und zwar durch Erhöhung der Triebkraft des Pulvers, Verjüngung des Geschoßkörpers nach rückwärts, Erhöhung der Querschnittsbelastung und Schaffung einer möglichst günstigen Schwerpunktlage.

Eine Erleichterung der Munition, so wünschenswert sie auch erscheinen mag, dürfte nicht auf Kosten der ballistischen Leistungsfähigkeit und der Verwundungsfähigkeit des Geschosses angestrebt werden.

Durch Verringerung des gegenwärtigen Geschoßgewichts würde bei Beibehaltung des bisherigen Kalibers zwar die Anfangsgeschwindigkeit und die Zahl der mitzuführenden Patronen erhöht werden, aber es wäre ein Trugschluß, dies für Vorteile halten zu wollen.

Eine derartige Munition würde gerade auf den Gefechtsentfernungen der gegenwärtig eingeführten sowohl in bezug auf Rasanz als auf die

Fähigkeit, den Einflüssen der Atmosphäre und ihrer Bewegung Widerstand zu leisten, unterlegen sein.

Demgegenüber könnte bei sonst gleichen Verhältnissen die größere Patronenzahl nicht viel nutzen, denn das ballistisch wirksamere Geschoß wirkt zeitlich rascher, so daß die größere Patronenzahl einer leichteren Munition gar nicht mehr zur Wirkung käme.

Der Erleichterung der Munition durch Verringerung des Kalibers stehen folgende Bedenken gegenüber: Geringere Verwundungsfähigkeit, raschere Erhitzung und Abnutzung sowie schwierige Reinigung des Laufs.

Eine Weiterentwicklung in der Ausbildung der Schützen kann, wie bereits früher erörtert worden ist, nur in der Richtung erfolgen, daß die für den Gefechtserfolg notwendige Schießfertigkeit sich derart vertiefe, daß sie unter den zersetzenden Einflüssen des Gefechts möglichst lange vorhalte, d. h. der Schütze ist zu einem möglichst verlässigen Kampfschützen, nicht zu einem Kunstschützen zu erziehen.

Die Gefechtsschießfertigkeit umfaßt in der Hauptsache folgende Punkte:

1. Der Schütze muß zunächst lernen, unter allen Umständen mit gestrichenem Korn und ohne das Visier zu verkanten, gewohnheitsmäßig auf den Haltepunkt »Ziel aufsitzen« anzuschlagen und dann unbeirrt um alles, was um ihn vorgeht, ruhig, sozusagen automatisch, abzuziehen;
2. sein Auge im Suchen und Festhalten des auf den großen Entfernungen schwer erkenn- und bezielbaren Ziels oder Hilfsziels (Geländestreifen) zu üben;
3. das unter Berücksichtigung von Entfernung und Zielgröße den höchsten Trefferfolg gewährleistende Feuertempo sich anzueignen.

Wie schon früher des breiteren bewiesen wurde, ist sowohl ein gutes, besonders aber ein verlässiges Schießen durch Schießen auf die Ringscheibe auf direktem Weg nicht zu lehren, noch zu erlernen.

Aus diesem Grunde muß auch das Schießverfahren jener Staaten als ungeeignet bezeichnet werden, die durch Schaffung eines verschieden großen innersten Kreises versucht haben, dem Waffenfehler Rechnung zu tragen.

Als einziger zuverlässiger Maßstab zur Prüfung des Schützenfehlers können einzig und allein nur Trefferbilder gelten, die mit einer größeren Anzahl von Patronen mit ein und demselben Gewehr erschossen wurden.

Unter diesen Voraussetzungen würde sich der Ausbildungsgang der Schützen ungefähr wie folgt abspielen: Das Erlernen des Anschlags, des Zielens und Abziehens wird nach denselben Anweisungen und mit den gleichen Hilfsmitteln wie bisher durchgeführt; vielleicht wäre für Lehrer wie für Schützen ein in individueller Beziehung größerer Spielraum zu gestatten.

Hat sich der Schüler ein genügendes Maß von Fertigkeit angeeignet, wird zum Schießen mit Zielmunition übergegangen und zwar durch Erschießen von Trefferbildern nac[illegible]r Methode: Zunächst schießt ein ausgezeichneter Schütze si[illegible]ack, indem er einen deutlich erkennbaren, etwa nach [illegible]chuß vorgeschriebenen, konstruierten Anker aufsitzen[illegible] der Scheibe. Diese Schüsse werden rot geklebt.

Hierauf schießt eine Anzahl von Schülern in beliebiger Anschlagart, von leichtem zu schwerem fortschreitend, ebenfalls 11 Schuß mit Haltepunkt »Anker aufsitzen« nach der Scheibe.

Das Verhältnis der Größe der Höhenstreuung des Schülers zu jener des ausgezeichneten Schützen bildet den Maßstab zur Bewertung der Schießleistung (Bild 17).

Die Verschiebung der Treffpunktlage ist belanglos, da, wie schon früher erwähnt, die Ermittlung des entsprechenden Haltepunkts unter Gefechtsverhältnissen und auf Gefechtsentfernungen unmöglich ist. Die für die einzelnen Anschlagsarten noch zulässige Verhältniszahl wäre durch die maßgebende Stelle vermittels einer großen Anzahl von Beschüssen praktisch zu ermitteln.

Ist nun der Schütze soweit ausgebildet, daß er beim Schießen keine äußerlich wahrnehmbaren Fehler mehr macht, und haben seine Schießresultate wiederholt den zu stellenden Anforderungen entsprochen, so wird zum Erschießen eines Trefferbildes auf 100 m mit scharfer Munition in der gleichen Weise wie oben geschildert übergegangen.

Schützen, bei denen äußerlich wahrnehmbare Fehler hierbei nicht auftreten und deren Streuung ungefähr jener entspricht, die eben noch

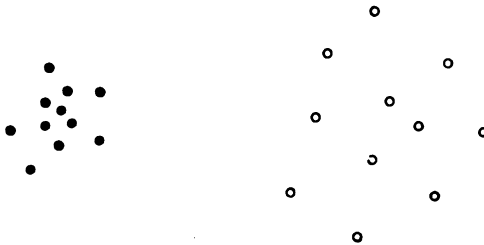


Bild 17.

zur Erreichung einer möglichst guten 50 pCt. Höhenstreuung der Garbe genügt, haben die unumgängliche Grundlage zur Weiterausbildung im Gefechtsschießen erreicht. Schützen dagegen, bei denen unter dem Einfluß des Scharfschießens alte Fehler wieder auftreten oder deren Streuungsbild das festgelegte Maß überschreitet, üben so lange mit Zielmunition weiter, bis ihnen die Erreichung des gesteckten Ziels gelingt.

Auf diese Weise wird zweifellos das Interesse und der Ehrgeiz nicht minder geweckt und gefördert, als dies beim Schießen auf die Ringscheibe der Fall ist.

Ein Schießen von Trefferbildern auf 200, 300, 400 m brächte nicht nur keinen Vorteil — denn diese Entfernungen kann man nicht als Gefechtsentfernungen anerkennen — sondern nur den Nachteil, daß infolge der verstärkten Wirkung von verschiedenen das Treffen beeinflussenden Faktoren die Prüfung der Schützenleistung erschwert würde.

Sodann wäre sofort zur Ausbildung im Gefechtsschießen überzugehen; die deutsche Schießvorschrift gewährt hierfür ein ausgezeichnetes Mittel in dem sogenannten »Vorbereitungsschießen«.

Die Schießausbildung müßte hierbei nach drei Richtungen betrieben werden:

1. Gewöhnen an die wirklichen Gefechtsentfernungen.
2. Anlernen des entsprechenden Feuertempos.
3. Überwindung der den Schießerfolg vermindernden Einflüsse, soweit dies bei der Friedensausbildung möglich ist (größere Märsche, Laufschritt usw.)

Es ist selbstverständlich, daß nur eine allmähliche Steigerung in den Anforderungen von Nutzen sein kann und erst dann zu einer höheren Stufe weiter geschritten werden darf, wenn das bisher Erlernte absolut festsitzt.

Leute, deren Schießleistung nachzulassen scheint, werden erneut durch Erschießen von Trefferbildern geprüft.

Die bei dem Vorbereitungsschießen erschossenen Trefferprozente können jedoch nicht als Maßstab für die Schützenleistung angesehen werden und zwar aus folgenden Gründen:

1. Beim Haltepunkt »Ziel aufsitzen« muß bei normaler Treffpunktlage die Hälfte der Schüsse zu kurz gehen; bei Hochschuß werden mehr, bei Tiefschuß weniger Treffer die Zielfläche erreichen; Hoch- und Tiefschuß lassen sich jedoch auf Gefechtsentfernungen weder genau ermitteln, noch korrigieren, wie schon früher bewiesen wurde.
2. Ein Schießen auf Mannsbreiten ist bei der Breitenstreuung der Waffe ausgeschlossen.
3. Die aufzuwendende Patronenzahl ist zu klein, um von einer Treffwahrscheinlichkeit zu sprechen; diese gründet sich auf das Gesetz »der großen Zahl«. Die Beurteilung kann sich also in der Hauptsache nur auf das Verhalten der Schützen beschränken.

   (Das bisherige Schießen auf die Ringscheibe gestattet, wie schon oftmals wiederholt, ebenfalls nicht, aus der Lage des einzelnen Treffers Schlüsse auf die Schießleistung zu ziehen; es hat also in dieser Beziehung gegenüber dem Vorbereitungsschießen gar nichts voraus.)

Ist der Mann im Vorbereitungsschießen gründlich ausgebildet, so wird in ähnlicher Weise zum Schießen in Rotten und Gruppen übergegangen; den Ausbildungsgang beendet das Schießen in Zügen und in der Kompagnie.

Neben der Ausbildung im gefechtsmäßigen Schießen läuft eine fortwährende Übung im Erschießen von Trefferbildern mit Zielmunition fort; wenn möglich hat der Mann hierin täglich zu üben, um eben die Schießfertigkeit zu vertiefen und zur Gewohnheit zu machen.

Kann man außer der Zielmunition vielleicht Munition von einer früheren Bewaffnung verwenden, so dürfte das ganz besonders wertvoll sein.

Die früher dagegen erhobenen Einwände sind belanglos, es handelt sich bei der Schießausbildung der Zukunft nicht um das Erschießen der Treffpunktlage, d. i. des Haltepunkts, sondern um ein möglichst verlässiges Erschießen einer gewissen Streuung.

Es muß zugegeben werden, daß es außerordentlich schwer ist, für die Militärgewehre, die nun einmal für die Zwecke des Punktschießens nicht gebaut sind und auch nicht gebaut werden können, ein einwandfreies Verfahren für die Abhaltung von Preisschießen aufzustellen.

Am verlässigsten wäre das Erschießen von Trefferbildern aus einem Gewehr, bei denen zuerst der mittelste Treffpunkt, sodann der Abstand des einzelnen Schusses von diesem mittelsten Treffpunkt zu ermitteln wäre.

Je geringer die Summe der Abstände aller Schüsse des einzelnen Preisbewerbers, desto besser die Schießleistung.

Das Verfahren ist nicht so kompliziert, als es auf den ersten Blick hin erscheint; es erfordert zwar mehr Zeit, gibt aber auch einen viel verlässigeren Anhalt.

Außerdem ist zu erwägen, daß an einem Preisschießen nach dieser Art nur die besten Schützen einer Kompagnie mit Aussicht auf Erfolg sich beteiligen können, für die übrigen aber die Teilnahme als aussichtslos bezeichnet werden muß, da ein Zufallschießen, das auch einmal einem minderen Schützen den Preis verschafft, bei diesem Verfahren so ziemlich ausgeschlossen ist.

Das Anschießen der Gewehre bei der Truppe könnte gänzlich in Wegfall kommen, da

1. der Ausbildung im Erschießen der Trefferbilder jedesmal eine Art von Anschießen des betreffenden Gewehrs gelegentlich des Erschießens der Streuung durch einen besonders verlässigen Schützen voranginge.
2. Wie schon früher entwickelt, sich die Treffpunktlage im Lauf des Jahres doch fortgesetzt verändert.
3. Für den einheitlichen Haltepunkt des Gefechtsschießens »Ziel aufsitzen« die Kenntnis des der Eigentümlichkeit der Waffe entspringenden Haltepunkts wertlos ist.
4. Der Vergrößerung der Streuung infolge des Dienstgebrauchs der Gewehre durch Schaffung einer Kriegsgarnitur vorgebeugt würde.

Die bestausgebildete Truppe ist jedoch wertlos in der Hand von ungeschulten Führern. Der Führer vor allem muß sich die Lehre vom Schießen und Treffen auf das sorgfältigste aneignen; er muß genau wissen, was die Waffe zu leisten vermag, wie die Schießausbildung zu fördern ist, wie die Geschoßgarbe entsteht, wie sie zu lenken ist und wie sie am Ziel wirkt.

Die Lehre vom Schießen und Treffen ist, so jung sie auch sein mag, als die vornehmste Hilfswissenschaft der Gefechtstaktik anzusehen, ja sie muß geradezu als deren Grundlage anerkannt und behandelt werden.

Die maßlosen Übertreibungen, die sich als angebliche Gefechtslehren zur Zeit der Burenkämpfe in der Literatur breit machten, sind auf die nicht genügende Schulung der verschiedenen Berichterstatter in der Lehre vom Schießen und Treffen zurückzuführen.

Es läge daher im Interesse einer sachgemäßen Beobachtung, in zukünftigen Kriegen neben Taktikern auch Schießfachleute zu entsenden.

Allenthalben ist man von der Wichtigkeit einer gediegenen Schießausbildung von Mannschaften und Führern überzeugt. Dies äußert sich vor allem in der Fassung der Schießvorschriften der verschiedenen Staaten und in Bestimmungen, die eine sachgemäße Ausbildung gewährleisten sollen.

* * *

Der Zweck vorstehender Ausführungen ist erfüllt, wenn es gelungen ist, einen Beitrag für das Bestreben zu liefern, das Mißtrauen gegen die Anwendung der Theorie beim Schießen zu zerstreuen und den Nachweis zu erbringen, daß ohne gediegene wissenschaftliche Kenntnis jegliches Bemühen vergeblich ist.

Brunnenbau im Wüstengelände.

Mit fünfzehn Bildern.

Aus unseren vorerst glücklich beendeten Kämpfen in Deutsch-Südwestafrika wissen wir, welche Leiden und Anstrengungen unsere braven Truppen durch den häufig vorkommenden Mangel an gutem Wasser oder gar an jeglichem Wasser durchzumachen hatten. Auch die Eingeborenen selbst, Hereros und Hottentotten, waren gezwungen, ihre Angriffs- oder Verteidigungsmanöver dem Vorhandensein von Brunnen, Flüssen und Wasserstellen anzupassen. Da dürfte es von Interesse sein, die Einrichtungen kennen zu lernen, welche die Franzosen schon seit mehreren Jahren in Afrika — Senegambien — zu einer dauernden Regelung und Sicherung der Wassergewinnung getroffen haben und noch treffen, wie das der französische Geniecapitain Friry in einem Aufsatz der »Revue du génie militaire« beschreibt.

Zwischen Senegal und Gambia gibt es keine Süßwasserflüsse in der trockenen Jahreszeit. Man findet da nur schwache Bäche, die sich nach einer Strecke von einigen Kilometern im Sande verlaufen. Fast alles für die Bevölkerung notwendige Wasser muß aus dem Erdboden gezogen werden, der eine Anzahl wasserführender Schichten von wechselnder Tiefe enthält. Die Erforschung dieser Schichten wird seit 1904 methodisch betrieben und man wird in nicht allzu langer Zeit zu einer hydrologischen Karte des Landes gelangen.

Um nun zu dem Wasser zu kommen, muß man Löcher in den Boden graben, die selbstverständlich je nach Gestalt, Abmessungen, Tiefe und je nach den Hilfsmitteln der Arbeiter verschieden sind.

So sucht der einfache Hirte, der nur sehr veraltetes Arbeitsgerät besitzt, vorzugsweise die Nähe der Flüsse. Kann er da kein hinreichendes Wasser mehr für sich und seine Herde finden, so geht er weiter und richtet sich in der Nähe eines Sumpfes ein; wenn die Sümpfe austrocknen, höhlt er Löcher aus, um der immer mehr sinkenden Oberfläche des Wassers zu folgen. Die Tiefe dieser Löcher wächst natürlich, bis eintretender Regen die Wasserfläche wieder hebt. Man nennt im Senegal diese Löcher céanes. Sobald diese Löcher eine Tiefe von 2 m überschreiten, werden sie gefährlich, da der Boden, in dem sie hergestellt sind, meist beweglich und bisweilen sehr sandig ist. Sie stürzen oft ein und fordern zahlreiche Opfer. Die Eingeborenen haben sie deshalb an ihren Wänden zu befestigen versucht. Die Eigenschaften des Bodens sind natürlich verschieden und der Wasserstand wechselt auch mit der Jahreszeit, so daß Brunnen, die man in der trockenen Jahreszeit gegraben hatte, im Winter einstürzten. Doch gibt es selbst von eingeborenen Brunnenarbeitern hergestellte Brunnen (in Diarcaté, Ouarkhor usw.), die länger als 50 Jahre bestehen.

Als die Weißen das Land in Besitz nahmen und den Eingeborenen einen Beweis ihrer Sorgfalt für sie durch Herstellung von Brunnen geben wollten, stießen sie auf die verschiedensten Bodenarten — Sand, abwechselnd festen Boden, auch felsigen Boden — und mußten danach ihre Einrichtungen treffen.

Die Art und Weise der Herstellung der Brunnen erfolgte in drei Methoden.

Erste Methode.

Die erste Methode läßt sich nur in ziemlich festem Boden anwenden, damit man den Brunnenschacht ohne Bekleidung ausgraben kann. Das läßt sich in der trockenen Jahreszeit in tonsandigem und mergelhaltigem Boden und in jeder Jahreszeit in felsigem Gelände ausführen. Sobald die wasserhaltige Schicht erreicht ist, können zwei Fälle eintreten:

Erster Fall: Der Boden ist felsig, man kann das Ausschachten fortsetzen ohne Bekleidung der Brunnenwände (Bild 1).

Zweiter Fall: Der Boden ist tonsandig. Je weiter man ausschachtet, desto mehr lockert sich das Erdreich (Bild 2) und man muß den Einsturz des Brunnens befürchten. Der Brunnenbauer ist dann meist

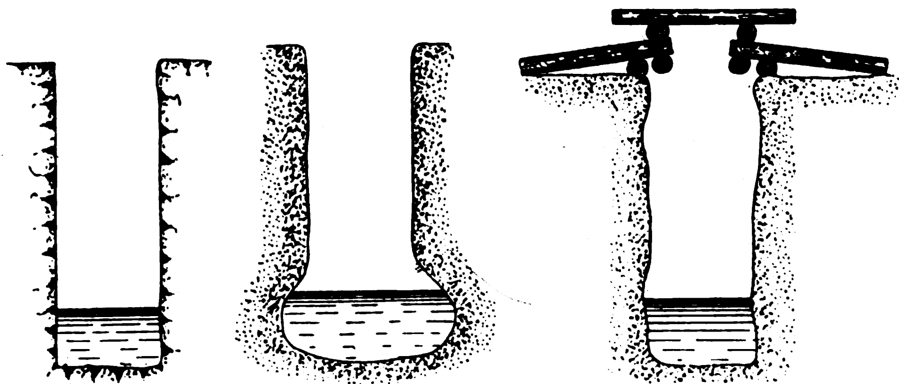


Bild 1. Brunnen in festem Boden.

Bild 2. Nicht bekleideter Brunnen in leichtem Sandboden.

Bild 3. Brunnen der Eingeborenen, zum Schöpfen des Wassers eingerichtet.

das Opfer des Unglücksfalls. Die derartig hergestellten Brunnen der Eingeborenen haben stets nur ein schmutziges Wasser, denn sie können nicht bis zum Grundwasserspiegel eindringen (Bild 3). Oft legen die Brunnenbauer auf der Sohle einen kleinen bekleideten Senkschacht an, wodurch die Wasserlieferung des Brunnens gesteigert und das Wasser klarer wird (Bild 4). Wenn man über Ringe aus Eisen- oder Stahlblech usw. verfügt, hört man erst am Grundwasserspiegel auf zu graben; man läßt einige Ringe herunter und stellt sie derartig aufeinander, daß sie einen senkrecht stehenden Hohlzylinder bilden (Bild 5). Der Arbeiter gräbt im Innern dieses Hohlzylinders, der durch sein eigenes Gewicht sinkt und einen wirksamen Schutz gewährt (Bild 6). Sobald die Wasserlieferung des Brunnens hinreichend ist, füllt man je nach Bedarf den Zwischenraum zwischen den äußeren Wänden der Ringe und den Wänden des

Brunnenschachtes aus. Die auf diese Art hergestellten Brunnen erzielen gewöhnlich gute Ergebnisse.

Zweite Methode.

Der Boden ist bröckelig und gestattet nicht, ohne Wandbekleidung auszuschachten. Man gräbt etwa 2 m aus, setzt senkrecht drei Ringe

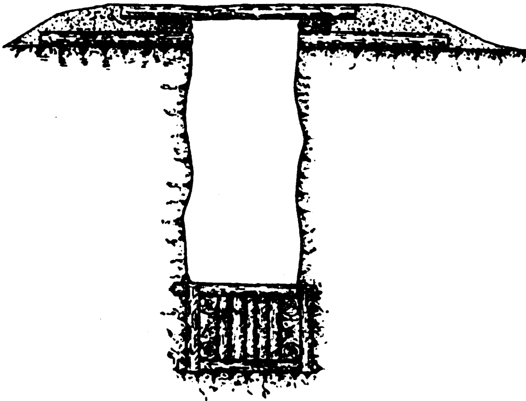


Bild 4.

Brunnen der Eingeborenen, mit Bodenbekleidung.

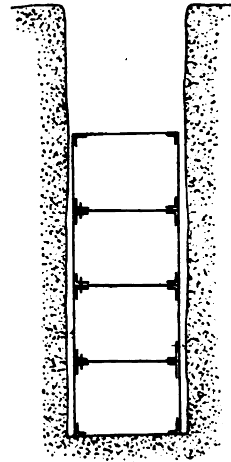


Bild 5.

Einsetzen der Ringe über der wasserführenden Schicht.

aufeinander und füllt mit lockerem Material den Raum aus zwischen der äußeren Fläche der Ringe und den Schachtwänden. Auf die Ringe legt man eine Last, die je nach der Art des Bodens verschieden ist (Bild 7).

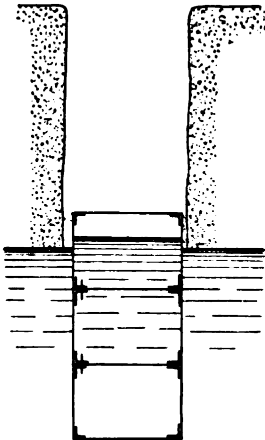


Bild 6.

Versenken der Ringe in die wasserführende Schicht.

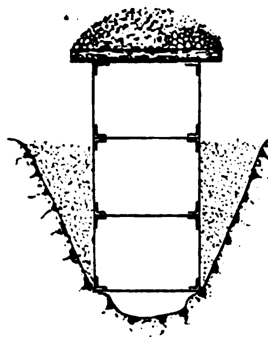


Bild 7.

Beginn eines Brunnens mit Ringen in lockerem Boden.

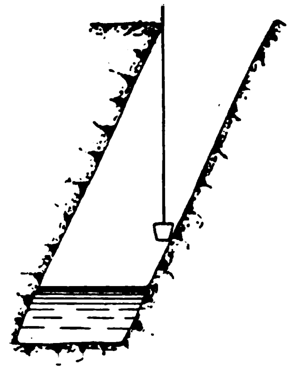


Bild 8.

Geneigter Brunnen.

Diese Last muß genügen, um das Sinken des Ringzylinders zu veranlassen, sobald man weiter nach unten gräbt. Die Ringe fügen sich nach und nach demgemäß zusammen. Diese Methode sichert den Arbeiter vor Gefahr, verschüttet zu werden, hat aber zwei schwere Übelstände: 1. Der Zylinder sinkt nicht in senkrechter Richtung. Dieser Fehler ist nicht erheblich bei Brunnen von geringer Tiefe, wohl aber bei einem Brunnen von 40 m Tiefe; man muß dann befürchten, das Wasser nicht mit Eimern schöpfen zu können (Bild 8). 2. Der Zylinder keilt sich ein und kann nicht weiter sinken, man muß dann Ringe von kleinerem Durchmesser wählen. Bei jeder Änderung der Ringe wird der Durchmesser des Brunnens um wenigstens 13 cm (Bild 9) kleiner. Die Verminderung des Durchmessers kann höchstens fünfmal wiederholt werden. Man müßte Ringe von 1,40 m, 1,27 m, 1,14 m, 1,01 m, 88 cm und 75 cm haben; in welchem Verhältnis zueinander läßt sich nicht voraussehen, und man kann sich leicht die Schwierigkeiten der Wasserversorgung und der

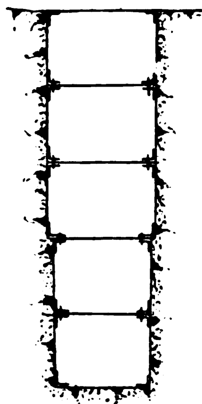


Bild 9.

Brunnen mit Ringen von abnehmendem Durchmesser.

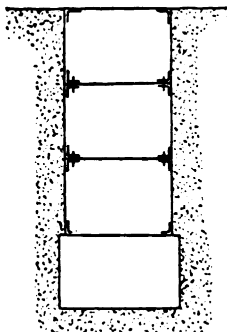


Bild 10.

Ausschachten mit Anbringung eines Ringes, der durch das Innere des Brunnens eingeschoben ist.

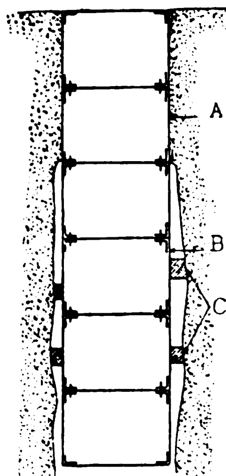


Bild 11.

Einsturz hinter den Wänden eines Zylinders von Ringen.
A Eingekeilter Zylinder,
B Zyl. nach 3. Meth. aufgest.
C Eingeschobene Tonstücke.

unter solchen Bedingungen auszuführenden Arbeit vorstellen. Ringe, die 150 bis 200 kg wiegen, sind schwer fortzuschaffen, namentlich wenn man weiter als 100 km von dem Hauptort der Arbeit zu tun hat und eine Ablage mit einem Vorrat von Ringen von fünf verschiedenen Durchmessern haben muß; dann steht man vor der Unmöglichkeit der praktischen Ausführung. In Wirklichkeit gab es nur zwei Durchmesser: 1,40 m und 1,04 m und bei keinem einzigen Brunnen wurden beide Durchmesser angewendet. Sobald der Zylinder nicht weiter sinken konnte, verließen die Arbeiter den Schacht oder arbeiteten weiter ohne Bekleidung der Wände. Das Ergebnis einer solchen Arbeit läßt sich leicht voraussehen; die nicht bekleideten Teile rutschen in sich zusammen und der

Brunnen bleibt nur einige Jahre bestehen. Indessen ist es möglich, auf der ganzen Tiefe des Brunnens mit Ringen von gleichem Durchmesser die Wände zu bekleiden. In dieser Weise ist die Arbeit an dem Brunnen hinter der Residenz in Thiès alsbald nach Ankunft der Franzosen daselbst ausgeführt worden. Man schreitet bei solchen Brunnenanlagen in folgender Weise vor:

Dritte Methode.

Man schachtet unter dem aufgestellten Zylinder soviel aus, daß man einen Ring hinzufügen kann. Es ist klar, daß ein Ring von 1,40 m Durchmesser in den angefangenen Brunnen nicht hintergeschoben werden kann, weil die Winkeleisen, die zum Zusammenhalt dienen (Bild 10), nur einen lichten Raum von 1,28 m lassen, aber man kann die Schwierigkeit umgehen. Da jeder Ring aus zwei Halbringen besteht, die man mit geraden und gebogenen Winkeleisen zusammenfügt, so genügt es, jeden einzelnen Teil des Ringes für sich auf den Grund des Brunnens zu versenken. Man vereinigt diese Teile alsdann und schließt sie an den letzten Teil des Zylinders an. Die Halbringe sind aus Stahl, also elastisch; man kann sie genügend zusammendrücken,. um sie in das Innere des Zylinders hinunterzuschieben, ohne ihre Gestalt zu verändern; die Herstellung des Brunnens kann also fortgesetzt werden, ohne den Durchmesser zu verringern. Die einzige Bedingung für diese Arbeit ist, daß der Boden standfest genug ist, um das Ausschachten in Höhe eines Ringes zu gestatten, ohne daß Erdrutsch entsteht. Sobald ein solcher eintritt, muß der Durchmesser geändert werden. Noch eine andere Gefahr ist zu befürchten; die Ausschachtung ist immer etwas größer als der Ring (Bild 11), alle Ringe, die nach der dritten Methode eingesetzt werden, sind aneinander aufgehängt. Wenn man sandigen Boden durchgräbt, kommt der Sand ins Rutschen, die Löcher vergrößern sich nach und nach, und dies kann das Nachstürzen hinreichend starker Massen herbeiführen, um den Zylinder zu verschieben. Bevor man einen einzelnen Teil einsetzt, empfiehlt es sich, Ton auf eine gewisse Höhe in den Zwischenraum zwischen dem Ring und den Wänden des Schachtes einzuschieben (Bild 11).

Die beiden ersten Methoden sind auch auf Ringe aus armiertem Zement anwendbar, aber die dritte nicht, weil die Ringe aus armiertem Zement nicht elastisch sind. Man beabsichtigte, eine Anzahl Ringe aus armiertem Zement herzustellen, aber man konnte sie gewöhnlich nicht an ihren Platz bringen. Die folgende Darstellung soll zeigen, wie man zu der jetzigen Methode, Brunnen aus armiertem Zement zu bauen, gelangte. Die ersten Versuche ergaben, daß man selbst in etwas feuchtem Sande eine Ausschachtung machen kann, deren Wände sich während der Zeit senkrecht halten, die zur Einführung von Zementmörtel nötig ist. Da diese Einführung keine Schwierigkeit macht, so hatte man die Möglichkeit, Ringe zu konstruieren, ohne besondere Formen dafür herbeizuschaffen.

Man kann den Ringen jede erwünschte Festigkeit geben (Bild 12). Die Gitterrahmen an den Wänden sichern die Verbindung der Zementlage untereinander. Man legte zuerst zwei Lagen Gitter von 8 mm und Zementmörtel von 10 cm Dicke; nach und nach gelangte man dazu, die Lage von armiertem Mörtel auf 5 cm und die Armierung auf ein einziges Gitter von 10 cm Seite, das aus Eisendraht von 4 mm hergestellt war, und sehr leicht auf seinen [illegible] racht werden konnte, zu beschränken. Zahlreiche, mit einer [illegible] 5 cm Dicke hergestellte Brunnen

haben bereits zwei schwere Winterzeiten durchgehalten, ohne daß eine Bekleidung von der Stelle gewichen ist. Es sind allerdings einige leichte Unfälle vorgekommen, aber überall hat man festgestellt, daß die Eingeborenen-Arbeiterabteilungen die Dicke der Zementlage und die Stärke der Gitter stark vermindert hatten; es ist bei ihnen sogar vorgekommen, daß sie die Gitter gänzlich wegließen.

Sobald die erste Hälfte der Ausschachtung zementiert war, setzten die Arbeiter die Schachtarbeit fort; man war überrascht, zu sehen, daß die Reibung des ersten Teils mit den Schachtwänden größer war als sein Gewicht; die Ausschachtung nahm die Gestalt nach Bild 13 an und man konnte den zweiten Meter zementieren wie den ersten; mit den folgenden Metern war es dann ebenso. Die richtige Methode war gefunden; ihre Einfachheit war eine solche, daß die ersten Brunnen unter Capitain Frirys Überwachung mit einer Arbeiterabteilung von vier eingeborenen Tagelöhnern hergestellt wurden, die noch nie eine Maurerkelle in der Hand gehabt hatten. Nach einer Ausbildung von 15 Tagen konnte man diese Arbeiterabteilung ohne europäische Überwachung aussenden, um einen Brunnen von 12 m Tiefe herzustellen.

Diese Methode der Herstellung von Brunnen wurde im Tal von Saloum und in Louga im Jahre 1905 zu allen Jahreszeiten angewendet,

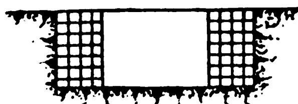


Bild 12.

Brunnen aus sehr dickem armiertem Zement.

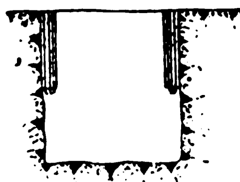


Bild 13.

Gestalt der Ausschachtung vor der Bekleidung ihres unteren Teiles.

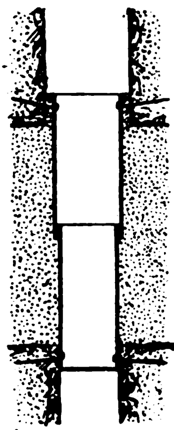


Bild 14.

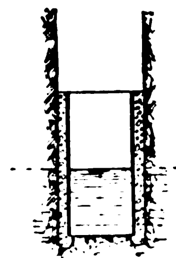


Bild 15.

Brunnenschächte in der Sahara.

obwohl die Bevölkerung nicht half, ja sogar feindlich war. Aber infolge der guten Ergebnisse kamen dann zahlreiche Anforderungen der Bevölkerung. So wurden 1905 Brunnen in der Gesamtteufe von 500 m, 1906 schon 1740 m und Januar bis Juli 1907 schon mehr als 1800 m Teufe hergestellt. Alle Gegenden vom Senegal sind dabei beteiligt und man ist jetzt damit beschäftigt, eine geologische Karte des Landes anzufertigen, um sich über die Bodenbeschaffenheit der verschiedenen Gegenden leichter unterrichten zu können.

Herstellungspreis der Brunnen.

Die Herstellungskosten der Brunnen setzen sich zusammen wie folgt: 1. Löhne der eingeborenen Arbeiter; 2. verwendete Materialien, 3. Transport der Materialien, 4. Versorgung mit Wasser, 5. Abnutzung der Werkzeuge, 6. örtliche Überwachung durch Europäer, 7. allgemeine Dienstkosten.

Wenn man diese Herstellungskosten auf verschiedene bestimmte Fälle in Anwendung bringt, so kann man die Kosten eines Brunnens etwa wie folgt angeben:

Erster Fall. Herstellung eines Brunnens von 40 m Tiefe in reinem Sande und in einem Handelsplatz auf 100 km Eisenbahnentfernung von Rufisque. Die Kosten stellen sich auf etwa 1634,20 Francs, wozu noch die je nach den Umständen verschiedenen Überwachungskosten durch Europäer kommen.

Zweiter Fall. Herstellung eines Brunnens von 40 m Tiefe in dem Sande auf 100 km Entfernung von einem Handelsplatz, der 100 km von Rufisque liegt und wobei auf 30 km Entfernung Wasser herbeigeschafft werden mußte. Die Kosten betrugen im ganzen 4681,83 Francs.

Dritter Fall. Derselbe Brunnen, zu einer Gruppe von vier Brunnen gehörig, die durch einen Unteroffizier überwacht wurde. Hier stellen sich die Kosten nur auf 2097,90 Francs, und aus dem Vergleich der beiden Fälle ergibt sich klar, daß man gruppenweise arbeiten und dabei versuchen soll, daß alle Transporte, die nötig sind, kostenlos durch die eingeborenen, an dem Brunnenbau interessierten Bevölkerungen besorgt werden.

Vierter Fall. Herstellung eines Brunnens von 40 m Tiefe in hartem Boden, ohne Sprengstoffe, auf 100 km Entfernung von einem Handelsplatz und Besorgung der Transporte durch den Dienst der öffentlichen Arbeiten. Die Kosten beliefen sich auf 9750 Francs. Doch bedeutet diese Summe ein Minimum, was fast immer überschritten werden wird. Die Brunnen von Ferlo werden oft über 60 m tief ausgeschachtet, haben aber selten mehr als 40 m harten Boden zu durchgraben.

Fünfter Fall. Brunnen von 60 m Tiefe. Für die ersten 20 m, die durch gewöhnlichen Boden gegraben werden, beträgt die Leistung auf den Tag, ohne Anwendung von Sprengstoffen, 40 cm; die Bekleidung der Wände ist vollständig. Für die letzten 40 m werden Sprengstoffe verwendet, die tägliche Leistung beträgt 25 cm; ständige Anwesenheit eines Unteroffiziers ist notwendig, die Bekleidung ist auf die Hälfte beschränkt. Die Kosten stellen sich für die ersten 20 m, die in 50 Tagen fertig wurden, auf 2608,75 Francs; für den zweiten Teil, 40 m, wofür man 160 Tage brauchte, auf 6490 Francs, für den ganzen Brunnen also auf 9098,75 Francs. Um diese Summe nicht zu überschreiten, muß man große Aufmerksamkeit auf den Dienst verwenden. Wenn man diese 8000 bis 9000 Francs aufgewendet hatte, konnte man auf eine wasserführende Schicht in feinem Sande kommen, und der Brunnen lieferte nur einen schwachen Ertra[illegible]er man erhielt Brunnen mit starkem Wasserertrag, der aber [illegible] lieferte.

Schlußfolgerungen.

Die Herstellung von Brunnen in armiertem Zement im Senegal kann in zweifacher Art ins Auge gefaßt werden.

1. Man hat die Absicht, die Brunnen der Eingeborenen durch Brunnen in armiertem Zement zu ersetzen.

Alle Elemente zur Lösung der Aufgabe sind bekannt; man braucht keine Vorstudien mehr zu machen; in den meisten Fällen werden die Eingeborenen den Transport der Materialien übernehmen und die Wasserversorgung sichern. Der Brunnen aus armiertem Zement ist bei weitem der billigste.

2. Man will Wasserstellen in den Gegenden schaffen, wo solche fehlen.

Die Frage ist viel weniger einfach. Im Senegal, wie überall, besteht nicht ein Grundwasserspiegel, sondern mehrere. Das Land ist sehr flach, die höchsten Höhenkoten übersteigen nicht 100 m. Sehr selten kann man natürliche Quellen beobachten. Nur durch sorgfältiges Nivellieren der Ausflußöffnungen der Brunnen und durch Ermittlung ihrer Tiefe kann man sie nach Gruppen klassifizieren, die zu einem und demselben Grundwasserspiegel gehören. Die Erkundungen, die gemacht wurden, haben gezeigt, daß auf ausgedehnten Flächen der erste Grundwasserspiegel sich auf einer Höhenkote befindet, die von — 20 bis zu — 40 wechselt, während das ± 0 sich auf dem Meereswasserspiegel befindet.

Die Haupttäler halten sich während mehr als 100 km auf einer ziemlich niederen Höhenkote, aber alle Hochebenen, die sie trennen, haben gewöhnlich Höhenkoten von nahe an + 50.

Es wird behauptet, daß einige alte, von Eingeborenen gegrabene Brunnen bis auf 100 m Tiefe gelangt wären (Rogué, Diaraf usw.), was leicht erklärlich ist.

Der Bestimmung der Stellen für die Brunnen muß eine sehr genaue topographische Studie vorausgehen, und man muß zunächst die Brunnen in den großen Tälern anlegen. Nichtsdestoweniger aber darf man nicht darauf verzichten, auch Stellen für Wasser auf den Hochebenen zu schaffen, die besonders für Aufzucht von Schlachtvieh geeignet sind. Die Lösung dieser Aufgabe muß man in der Beschaffung von Zisternen suchen und darüber will der Verfasser des vorstehenden Aufsatzes, Geniecapitain Friry, später in einem besonderen Aufsatz nach weiteren Studien sich äußern.

In einem früheren Aufsatz der »Revue du génie militaire« werden auch Brunnenausschachtungen in der Sahara beschrieben, deren kurze Wiedergabe zur Ergänzung des vorstehenden Aufsatzes dienen könnte. Die Arbeiten wurden in den Jahren 1904 und 1905 im südlichen Constantine ausgeführt, um die Brunnen zu verbessern, welche die Haltestellen auf den Märschen zwischen Touggourt und Témassinine bezeichnen.

Zur Ausführung der Arbeiten hatte man eine Gruppe von Arbeitern, bestehend aus zwölf Brunnengräbern, einem Maurer, einem Schmied und Gehilfen zusammengestellt und in drei Abteilungen von je vier Brunnengräbern, zu denen die übrigen Handwerker je nach Bedarf kamen, eingeteilt. Die drei Abteilungen arbeiteten jede während vier Stunden ohne

Herstell...

Die Herstellungskosten d... 1. Löhne der eingeborenen A... port der Materialien, 4. Ver... zeuge, 6. örtliche Überwach... kosten.

Wenn man diese Hers... in Anwendung bringt, so ... folgt angeben:

Erster Fall. He... in reinem Sande und ... bahnentfernung von ... 1634,20 Francs, wozu ... Überwachungskosten d...

Zweiter Fall. ... in dem Sande au... der 100 km von R... Wasser herbeig... ganzen 4681,83 Fr...

Dritter Fall ... Brunnen gehöri... wurde. Hier st... dem Vergleich d... arbeiten und d... kostenlos durch ... völkerungen b...

Vierter ... in hartem ... von einem ... den Dien... auf 9750 Fr... immer übe... über 60 m ... Boden zu ...

Fünf... 20 m, di... die Lei... 40 cm; ... letzten ... Leistu... offizie... schrän... fertig ... man ... auf 9... groß... 8000 ... führ... nur ... Wa...

...Schacht. Das Schachtabteufen wurde so weit ... die Wände zu bekleiden. Der Boden war ... schneiden einer Lage Sand schob man ein ... durch sein eigenes Gewicht der Ausschach... Bodenschicht dieses Einsetzen von Röhren ... Rohre alsdann durch Eisenstangen. Für den ... ersten Rohres nicht genügte, oder daß die ... Brunnens unbedingt Halt gebot, wurde ein ... Durchmesser in das erste Rohr ein... man die Wasserfläche dann erreicht, so ... untergeschoben, die Brunnensohle aufgeräumt, ... ungefähr 1 m tief unter den Wasserspiegel ... 90 m lang ist, überragt es 90 cm den Wasser... man die Ausschachtung durch Steinmörtel und ... dem Eisenblech und den Brunnenwänden. ... Rohre hat überall außerordentliche Ergebnisse ... des Bodens, der unvermeidlich der Einsturz ... Man brachte alsdann einen Brunnenrand in ... Höhe von 50 cm über der Bodenfläche an; zwei ... Mauerwerk trugen eine Schwelle von Holz mit ... liegende Klapptür aus Eisenblech mit zwei ... um das Eindringen von Sand bei windigem ... stellte man neben dem Brunnen eine 2 m ... blech auf, ohne sie daselbst besonders zu be... zu erleichtern.

... die auszugsweise aus den sehr ausführlichen ... Hefte der »Revue du génie militaire« entnommen ... Kolonien von Interesse sein. Denn nach Angabe ... ist die Meinung, Afrika sei ein vollständig ... Land, durchaus irrig. Es handelt sich nur darum, ... Wasser dortselbst aufzufinden und auch in Brunnen ...

v. Hgt.

...ches aus dem Kriege der Franzosen mit Marokkanern.

Von Oberstleutnant z. D. Hübner.

Mit fünf Bildern.

... haben bei ihren militärischen Unternehmungen in ... zwar sowohl bei allen gegen die Eingeborenen Ost... oranschen Hinterlandes gerichteten Expeditionen, wie ... ihren Kriegszügen in den Uferlandschaften der west... Küste einen ausgedehnten Gebrauch von Befestigungen ... bieten nun zwar kein Interesse für die sich mit den ... modernen Krieges beschäftigenden Wissenschaften, ... doch insofer... Aufmerksamkeit, als sie in ihren ... die Ergeb... ...en und Erfahrungen sind, die ... kol... ...sammelt wurden, und als sie

zeigen, wie man, oft mit den dürftigsten Mitteln, selbst kleinere Truppenabteilungen befähigen kann, sich recht lange Zeit inmitten größerer, wenn auch schlecht bewaffneter, so doch gewiß kriegerisch beanlagter feindlicher Massen zu halten.

Vorausgeschickt muß werden, daß bei allen Unternehmungen der Franzosen das Streben festzustellen ist, vor allem der Garnison des soeben errungenen, gegen den Feind vorgeschobenen Postens den Schutz von Wällen und Gräben, von Hindernissen aller Art, möglichst auch von Minen zu geben, daß sie es sich aber dann sehr bald weiter angelegen sein lassen, für eine gute, rückwärtige Verbindung zu sorgen, daß sie stets und fast immer gleichzeitig mit der Errichtung des neuen Postens daran gehen, treffliche Straßen, wenn möglich Eisenbahnen auszubauen und den Posten so durch Kommunikationen, möglichst auch durch Fern-

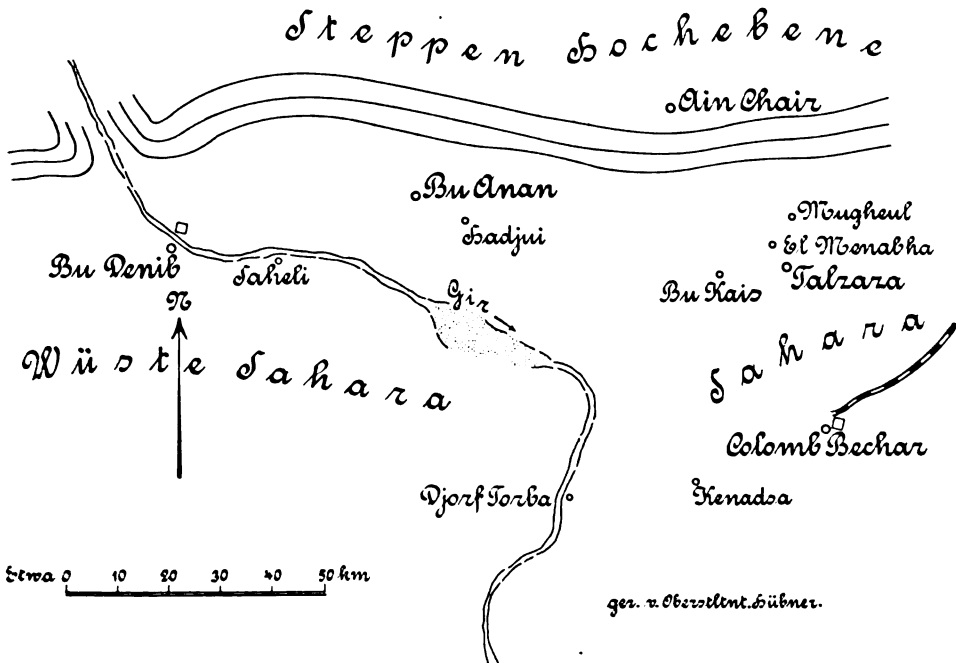


Bild 1.

verständigungslinien mit rückwärts gelegenen Punkten in Verbindung zu bringen. Ebenso schnell suchen sie den Truppen durch Ausbau von Unterkunftsräumen, sei es durch steinerne Kasernen, sei es in Barackenform, einen Schutz gegen die Härten des Klimas zu geben.

Bei den Befestigungen hat man jederzeit an der Redutenform festgehalten. Die älteren Werke zeigen zumeist die Form der regelmäßigen Reduten, haben also rechteckigen, hin und wieder sogar quadratischen Grundriß. Erst in den allerletzten Jahren wendete man mitunter auch Anlagen an, deren Grundriß als Trapez geführt war.

Früher führte man diese Befestigungen lediglich in Erde aus, indem man einen Wall von jederzeit leicht zu vergrößerndem Querschnitt hinter einen, die erforderliche Erde liefernden Graben legte, und diesen unter

Umständen durch vor demselben angeordnete Drahthindernisse schützte. Die Zugänge zu diesen Reduten wurden zumeist in Mauerwerk ausgeführt, namentlich wohl, um die schließenden Tore leichter anbringen zu können. Als Befestigungen, die nach solchen Grundzügen ausgeführt sind, wurden mir unter anderen bekannt die Redute von Lella Magrnia, diejenige von Ain Sefra, jene von Djenien bu Rezg und schließlich die von Zubia Duveyrier. Die Redute von Djenien bu Rezg zeigte insofern eine geringe Abweichung, als ihre Kehllinie durch Barackenbauten geschlossen war, sie also mehr den Namen einer Halbredute verdiente. In solcher Form sind ferner ausgeführt worden die in den Jahren 1907/08 während des

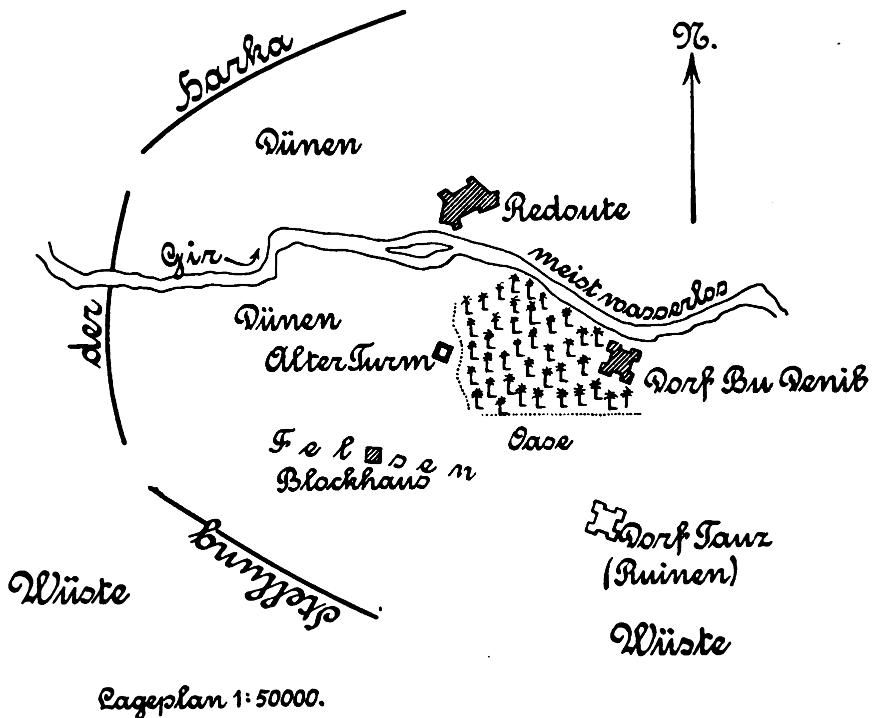


Bild 2.

Aufstandes der Beni Snasen in der Landschaft Udschda bei Martimprey wiederhergestellten älteren und die bei Abderkane neuangelegten Befestigungen; endlich aber mehr oder weniger auch jene sechs Schanzen, die zur Verteidigung des festen Lagers von Casablanca dienen. Bei der Anlage dieser letzterwähnten Stellung ist ein ganz besonders ausgedehnter Gebrauch von Drahthindernissen gemacht worden. Nicht nur hat man durch solche die Zwischenräume zwischen den einzelnen Schanzen geschlossen, sondern man hat mit ihnen auch die Parkplätze der Artillerie und der Kolonnen umzogen.

Andere Befesti[illegible] und zwar namentlich jene, die bei Igli, bei Beni Unif, bei C[illegible]r, bei Talzaza und bei Bu Denib angelegt

worden sind, lassen an Stelle des Walles die Mauer treten, bei ihnen fügte man aber auch bastionsartige Unterbrechungen des sonst in vier geraden Linien gezogenen Grundrisses ein, so daß eine Bestreichung der Fronten fast auf dem vollen Umfange erzielt wurde.

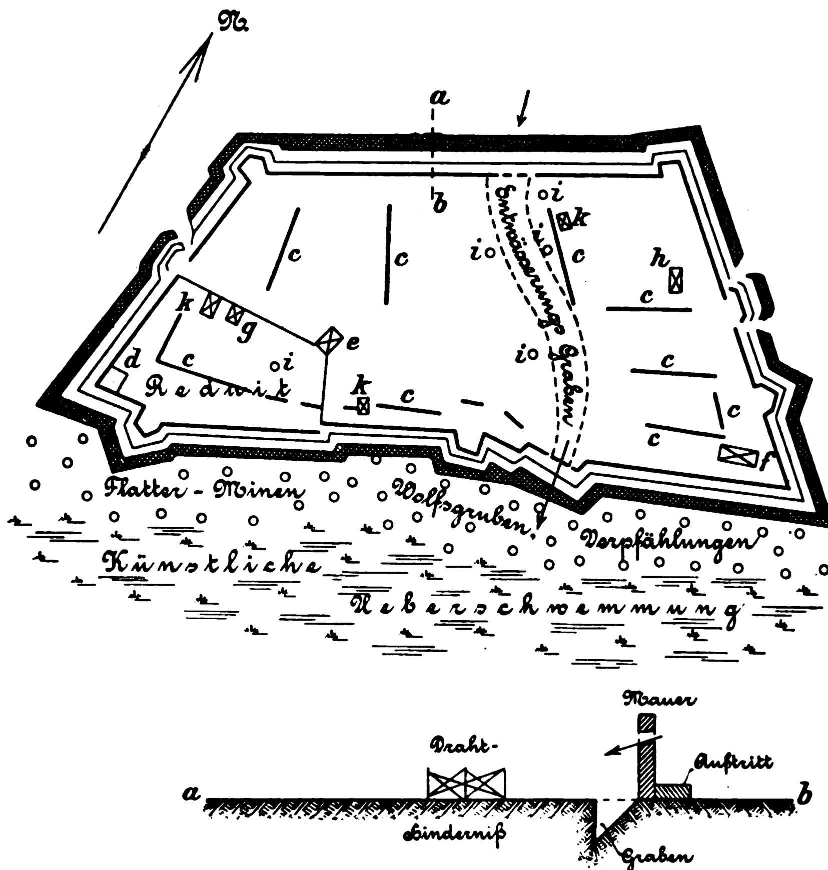


Bild 3. Redute Bu Denib.

c c Schulter- usw. Wehren.
d Maschinengewehrturm.
e Munitionsmagazin.
f Krankenbaracke.
g Telegraphenstation.
h Proviantkeller.
i i Brunnen.
k k Küchen.

Im Hinblick auf die blutigen Kämpfe, die bei Bu Denib den aus dem Tafilelt entstammenden Scharen der Eingeborenen geliefert worden sind, und im Hinblick auf die sehr große Wahrscheinlichkeit, daß gerade dieser Posten noch mehrfachen Angriffen des Feindes ausgesetzt sein wird, dürfte es von Interesse sein, ihm selbst in seiner Anordnung näher

zu treten, des weiteren aber auch einen Blick auf jene Befestigungen zu werfen, die man an bereits bestehende Bauten der Eingeborenen anlehnte.

Am 13. und 14. März 1908 war es den Franzosen gelungen, bei Bu Denib außerordentlich starken feindlichen Scharen die letzten, dieselben vollständig zersprengenden Schläge beizubringen und es war alsbald beschlossen worden, die gewonnene Stellung bleibend festzuhalten. Durch Verfügungen (Nr. 127) vom 18. Mai und (Nr. 152) vom 28. Mai wurde für den neuen Posten eine Garnison von 1500 Mann bestimmt und die Umgegend derselben unter der Bezeichnung »Commandement militaire du Haut Guir« zu einem besonderen Verwaltungsbezirk zusammengefaßt. Zum Kommandeur desselben ernannte man den Major Fesch vom 2. Tirailleur-Regiment. Ein zweiter Posten, in Stärke von 500 Mann und dem Hauptmann Rouquette vom 1. Bataillon leichter afrikanischer Infanterie unterstellt, wurde in Bu Anan eingerichtet und sollte hauptsächlich als Zwischenstation auf der Etappenlinie Colomb Béchar — Bu Denib dienen. Nach den für die Zusammensetzung der Garnison von Bu Denib erlassenen Bestimmungen sollte derselben die 20. Kompagnie 1. Fremden-Regiments und die 21. Kompagnie 2. Fremden-Regiments nur angehören, bis die Tirailleur-Kompagnien auf 200, die 6. Kompagnie des 2. Fremden-Regiments auf 250 Mann gebracht waren. Die 14. Batterie des 13. Feldartillerie-Regiments und die Maschinengewehr-Sektion des 1. Zuaven-Regiments sollten vor ihrem, in Aussicht genommenen Abrücken zunächst die aus der neuen Garnison zur Bedienung der zwei 80 mm Geschütze und der Maschinengewehre bestimmten Leute in deren Gebrauch ausbilden. Infolge dieser Bestimmungen marschierte die genannte Maschinengewehr-Sektion erst am 1. Juni, die 20. Kompagnie 1. Fremden-Regiments und die 21. Kompagnie 2. Fremden-Regiments erst am 18. Juli ab. Die Batterie mußte schließlich in Bu Denib zurückbehalten werden, weil sich inzwischen die Situation von neuem wesentlich verschlechtert hatte. Jedoch hatte man inzwischen die 6. Kompagnie des 2. Fremden-Regiments aus verschiedenen Gründen durch die 7. Kompagnie des gleichen Regiments ersetzt. Am 13. August hatte der Posten eine nachträgliche Verstärkung durch eine Tirailleur-Kompagnie, am 18. August noch durch eine halbe Tirailleur-Kompagnie erhalten. Die Garnison zählte infolgedessen am 1. September 1614 Mann und setzte sich, wie folgt, zusammen:

Kommandeur: Major Fesch. Stab: Lieutenant de Lesparda.

1. Fremden-Regiment.

24. (berittene) Kompagnie. Hauptmann Maury.

3 Offiziere 256 Mann 3 Pferde 110 Maultiere 2 Maschinengewehre

2. Fremden-Regiment.

7. Kompagnie. Hauptmann Lançon.

3 Offiziere 169 Mann 1 Pferd — Maultiere — Maschinengewehre

2. Tirailleur-Regiment.

13. Kompagnie. Hauptmann Pétrement.

4 Offiziere 164 Mann 2 Pferde 9 Maultiere — Maschinengewehre

22. Kompagnie. Hauptmann Moniot.

4 Offiziere 139 Mann 1 Pferd 16 Maultiere — Maschinengewehre

Übertrag:

14 Offiziere 7[illegible] [illegible]de 135 Maultiere 2 Maschinengewehre

Übertrag:

14 Offiziere	728 Mann	7 Pferde	135 Maultiere	2 Maschinengewehre
3. Tirailleur-Regiment.				
21. Kompagnie (1 Peloton). Hauptmann de Montluc.				
2 Offiziere	75 Mann	1 Pferd	3 Maultiere	— Maschinengewehre
13. Kompagnie. Hauptmann Perrier.				
4 Offiziere	166 Mann	2 Pferde	— Maultiere	— Maschinengewehre
14. Kompagnie. Hauptmann Falconetti.				
4 Offiziere	161 Mann	1 Pferd	— Maultiere	— Maschinengewehre
1. Spahi-Regiment.				
5. Eskadron. 2. Eskadron (1 Peloton). Hauptmann Côte.				
8 Offiziere	150 Mann	186 Pferde	— Maultiere	— Maschinengewehre
13. Feldartillerie-Regiment.				
14. Batterie (75 mm). Hauptmann Favereau.				
3 Offiziere	88 Mann	99 Pferde	— Maultiere	4 Geschütze
12. Feldartillerie-Regiment.				
15. (Gebirgs-) Batterie (80 mm). Lieutenant Naudé.				
1 Offizier	50 Mann	36 Pferde	— Maultiere	2 Geschütze
2. Genie-Regiment.				
Pioniere und Telegraphisten. Lieutenant Burtz.				
3 Offiziere	54 Mann	14 Pferde	— Maultiere	— Maschinengewehre
Sanitätsdienst. Stabsarzt Blary.				
4 Offiziere	10 Mann	2 Pferde	— Maultiere	
20. Sektion C. O. A. (Commis et ouvriers militaires d'administration).				
1 Offizier	13 Mann	— Pferde	— Maultiere	
Train.				
— Offiziere	15 Mann	21 Pferde	— Maultiere	
Saharische Kompagnie von Colomb. Lieutenant Husson.				
1 Offizier	75 Mann	76 Pferde	— Maultiere	
Gumiers*)				
— Offiziere	25 Mann	25 Pferde	— Maultiere	

Zusammen:

49 Offiziere	1614 Mann	477 Pferde	138 Maultiere	2 Maschinengewehre und 6 Geschütze.

Sofort nach Besitznahme der Ortschaft hatte sich Kommandant Fesch im Einvernehmen mit seinen Vorgesetzten für die Errichtung einer Befestigung entschlossen und hierzu für eine Redute einen Platz gewählt, der nahe am Gir (einem meist wasserlosen Wüstenfluß, französisch Guir) etwa 1500 m von dem Dorf Bu Denib entfernt lag. Das Flußtal ist etwa 500 bis 600 m breit und im Süden und Westen durch reine Steinwüste begrenzt. Im Norden durchbricht der Gir, vom Atlas

*) Gumier: Krieger, gestellt aus befreundetem Stamme der Eingeborenen. Gum: Schar von Gumiers, irreguläre Truppe.

herabkommend, die diesem vorgelagerten niedrigeren Höhenzüge, im Osten liegen Gebiete vor, in denen die Wüste zur Steppe übergeht. Das Gelände, das man für die Redute in Aussicht genommen hatte, war leicht gewellt; im besonderen fiel die Wahl auf zwei, durch nur sehr leichte Vertiefung getrennte Kuppen. Man umgab die gewählte Stellung zunächst mit einer etwa 1200 m langen, 3 bis 5 m hohen Mauer, zu deren Herstellung man aus Erde in Verschalungen geformte Steine verwendete, von denen man täglich bis zu 15 000 Steine herzustellen vermochte. Man lehnte sich hiermit vollständig an das bei den Eingeborenen übliche Verfahren an. Jeder Reisende, der marokkanische Städte und größere Ortschaften kennt, der wohl auch südoranische Oasen aufsuchte, wird an den Umfassungsmauern die Spuren der Verschalungen gesehen haben, die angebracht werden, um die Steine durch Umgießen inniger zu vereinigen. Diese Art des Mauerwerks erhält einen sehr hohen Grad von Widerstandsfähigkeit; um solches einzuwerfen, mußten die Franzosen wiederholt, so bei Figig, großkalibrige Geschütze ins Feuer führen. Vor der Mauer wurden ein Graben von 1,5 m Tiefe und ein Drahthindernis angelegt; die Anordnung dieser Linien ist aus Bild 3 ersichtlich. Die letztere läßt ebenfalls die zur Flankierung der verhältnismäßig langen Linien eingebauten Bastionen erkennen. In dem Eckturm waren die beiden Maschinengewehre, auf den Bastionen die sechs Geschütze aufgestellt.

Im Innern des Werkes hatte man zahlreiche Schulter- und Rückenwehren errichtet, die teils in Stein, teils in Sandsäcken, teils aus dicht geschütteten Gräsern bestanden. Die Verwendung von Steinen darf nicht verwundern; man muß bedenken, daß der Sand, wie er an Ort und Stelle gefunden wird, sich nur sehr flach böscht und außerdem ist festzustellen, daß die erwähnten, aus Erde geformten Steine, die Splitterwirkung nicht besonders begünstigen. Unter dem Schutz jener Wehren konnte das Innere des Werkes anstandslos auch im heftigsten Feuer durchschritten werden, wie die geringe Anzahl der am 1. und 2. September Verwundeten beweist.

Aus den bisher vorliegenden Berichten ist leider nicht zu ersehen, in welcher Weise man die zu den Bauten erforderlichen Hölzer beschaffte. Holz ist in den Gegenden südlich der Steppenhochebene sehr schwer zu beschaffen. Ich habe selbst beobachtet, daß man bereits sehr morsche Balken sorgfältig zur Wiederverwendung aufbewahrt.

Bis zum 15. Juli waren diese Arbeiten vollendet, ebenso die Anlage der wichtigsten Baulichkeiten, so der Küchen, der dem Sanitätsdienst zur Verfügung zu stellenden Baracken, der Telegraphenstation, der dem Proviantamt bestimmten Stellen, namentlich zahlreicher Brunnen usw. Mit Hilfe des Wasserabzugsgrabens, der zwischen den beiden höchsten Erhebungen die Redute durchschnitt, überschwemmte man das Vorgelände der Südseite, vor der an und für sich ein seichtes Wasserloch gelegen war. Infolgedessen bildete sich hier auf etwa 50 m Breite ein Sumpf, der kaum zu durchschreiten war. Man sank in ihm wenigstens knietief ein. Da gerade hier das zwar flache, doch scharf eingeschnittene Bett des Gir die Möglichkeit der gedeckten Annäherung begünstigte, legte man vor das Drahthindernis noch eine Reihe von Flatterminen, Wolfsgruben und Verpfählungen un[illegible] das Schußfeld durch Wegschlagen der am Uferrand steh[illegible] frei.

Dem Werk [illegible]rundriß vor, es paßte sich gänzlich dem Gelände an [illegible]r Erhebung schließlich ein Reduit

vorgesehen wurde. Befremden müssen die geringen Ausdehnungen der Flankierungsanlagen, sowie der Ort, den man für das Munitionsmagazin wählte. Wäre man gezwungen gewesen, sich auf das Reduit zurückzuziehen, so würde das Munitionsmagazin wohl die Verteidigung gehemmt haben, doch mögen bei diesen Anordnungen lokale Verhältnisse mitgesprochen haben, die sich der Kenntnis entziehen. Bei der Notwendigkeit eines Rückzugs nach dem Reduit hätten auch die Kranken und die Proviantvorräte umtransportiert werden müssen.

Gleichzeitig mit dem Reduit entstanden mehrere Außenposten. Wie angedeutet, war die schwache Seite des Werkes dessen Südfront. Und zwar nicht nur wegen der Nähe des Flußbettes, sondern weil hier ferner auch der Palmenwald der Oase dem Feind gedeckte Annäherung gestattete. Deshalb legte man auf der Gara*) von Taurirt Iflane in einer Entfernung von 1600 m von der Redute ein Blockhaus an, das zwei Stockwerke enthielt, dessen Plattform durch eine Brustwehr gedeckt war und das allenthalben mit Schießscharten versehen war. Selbst für Fußgänger war der Felsen im Westen, Süden und Osten nicht zugänglich. Im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Blockhaus wurden drei, nach verschiedenen Richtungen schlagende Geschützstellungen für die beiden, zur Verfügung stehenden Gebirgsgeschütze ausgebaut. Das Blockhaus selbst war mit einem 2 m breiten Drahthindernis umzogen. Außerdem waren Glasscherben und Splitter in der Umgebung verstreut worden, ein für die barfüßigen Feinde jedenfalls sehr unangenehmes weiteres Annäherungshindernis. Zur unmittelbaren Verteidigung des Blockhauses wurden bestimmt 1 Offizier (Lieutenant Vary vom 3. Tirailleur-Regiment), 1 Unteroffizier und 40 Mann der 24. (berittenen) Kompagnie 1. Fremden-Regiments, 3 Mann vom 2. Fremden-Regiment, 1 Unteroffizier und 32 Mann der 14. Kompagnie 3. Tirailleur-Regiments, 1 Unteroffizier und 7 Mann der Sektion Gebirgsartillerie des 12. Feldartillerie-Regiments und 4 Pioniere vom 2. Genie-Regiment, zusammen 1 Offizier, 3 Unteroffiziere, 86 Mann.

Die Lage des Blockhauses gestattete weithin die Gir-Ebene und die diese umrahmenden Höhen zu beherrschen, erlaubte aber auch, den Zugang zu der Oase dem Feind so gut wie gänzlich zu verschließen. Wie die Verhältnisse gezeigt haben, war das Blockhaus der Schlüsselpunkt zu der ganzen Stellung der Franzosen und ist als solcher auch von den Eingeborenen sehr richtig erkannt und am heftigsten angegriffen worden.

Das Blockhaus, auf dessen Beobachtungsstelle man übrigens ein sehr gutes Fernrohr montiert hatte, diente nicht nur, um der Redute die Ergebnisse aller Erkundungen mitzuteilen, sondern stand auch mit einer optischen Station in Verbindung, die 2 km nördlich von Bu Anan auf einer Höhe eingerichtet worden war und die ihrerseits mit Colomb Béchar korrespondieren konnte.

Wie man für die Redute Handgranaten und mit Melinit geladene Handgranaten sowie Leuchtkörper zur Erhellung des Geländes bei Nachtangriffen hergestellt hatte, so waren auch der Blockhausverteidigung Handgranaten mit je 135 g Melinitladung, langer Zündschnur und Zündladung usw. zur Verfügung gestellt und hier auf die verschiedenen Stockwerke verteilt worden. Bei der Verteidigung des Blockhauses sind solche Handgranaten auch wiederholt und mit Erfolg verwendet worden.

---

*) Gara = felsige Höhe. Dieselbe war bei 40 m Höhe oben abgestumpft und in ihrem Ursprung als der Überrest der Hamada oder Steinwüste anzusprechen, die der Erosion widerstanden hatte.

Das Blockhaus war auf acht Tage mit Lebensmitteln versehen, hatte außerdem eine 2000 l Wasser fassende Zisterne und noch 40 Tonnen zu je 50 l Wasser.

Ein am Rande der Oase gelegener, in früheren Zeiten von den Eingeborenen errichteter Turm, der von den Franzosen nur wegen dieser Herstammung der tour des Goumiers genannt, nicht aber etwa mit Gumiers besetzt war, stellte die Verbindung zwischen Redute und Blockhaus her. Er war an und für sich durch sein Mauerwerk sehr stark, erhielt aber jetzt trotzdem noch Graben, Drahthindernis und Flatterminen. Seine Besatzung bestand aus einigen Infanteristen.

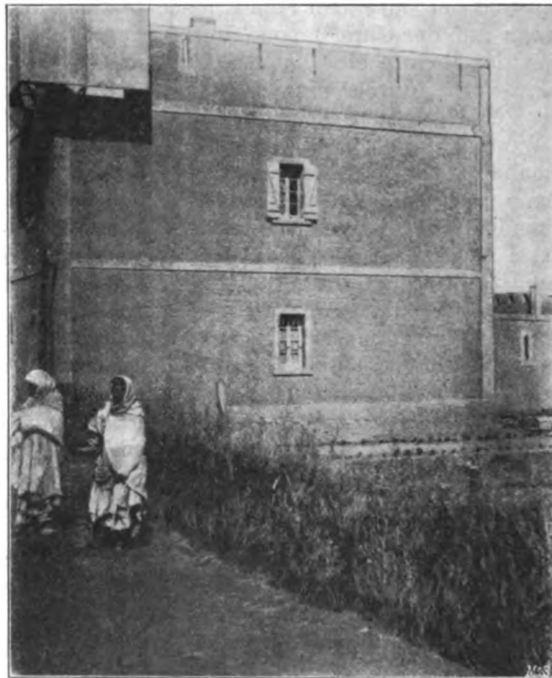


Bild 4.

Schließlich richtete man das Dorf ebenfalls noch zur Verteidigung ein. Dasselbe war von Mauern umgeben, die in rechtwinkligem Grundriß angelegt und an den Ecken und in ihren Mitten durch bastionsartige Ausbauten verstärkt waren. Die Linien stießen aber durchweg rechtwinklig aufeinander, so daß eine gegenseitige Feuerbestreichung der Facen und Flanken nicht ermöglicht war. Als Reduit diente das die Mitte des Dorfes bildende Minaret. Zur Bewaffnung der Eingeborenen waren 50 Gewehre M/74 verteilt worden. Dem das Kommando führenden Offizier (Lieutenant Wolf) stand der Dorfälteste, Scherif Mulai Ahmed ben Larbi zur Seite, der aus seinen nächsten Verwandten mehrere Geiseln zu stellen gezwungen worden war, die in der Redute gehalten wurden. Außer den 50 gewehrbewaffneten Dorfbewohnern verfügte Lieutenant Wolf noch über 80 Fremdenlegionäre und Tirailleure, die auf die einzelnen Bastionen verteilt wurden und denen man in diesen je für

10 Tage Lebensmittel mitgegeben hatte, so daß die Bastionen selbständig waren.

Die telegraphische Verbindung zwischen Bu Denib und Colomb Béchar wurde am 14. Juli beendet. Die optische Telegraphenlinie, die außerdem zur Verfügung stand, lag von Bu Denib über Bu Anan, dann El Morra (oder auch El Golla geschrieben und bei Talzaza gelegen) nach Colomb Béchar. Außerdem war die Redute durch optischen Telegraphen verbunden mit dem Blockhaus, dem Turm der Gumiers und dem Minaret des Dorfes. Zwischen Dorf und Redute lag außerdem Telephon.

Man verfügte an Munition über 500 Schuß pro Gewehr und Geschütz. Der Transport dieser Munition wie auch der Lebensmittel war ziemlich schwierig und erforderte jederzeit ein Begleitkommando von 50 Reitern und 200 Infanteristen, die bis Beli Bila, 28 km von Bu Denib entgegengeschickt werden mußten und dann immer für 4 Tage abwesend waren.

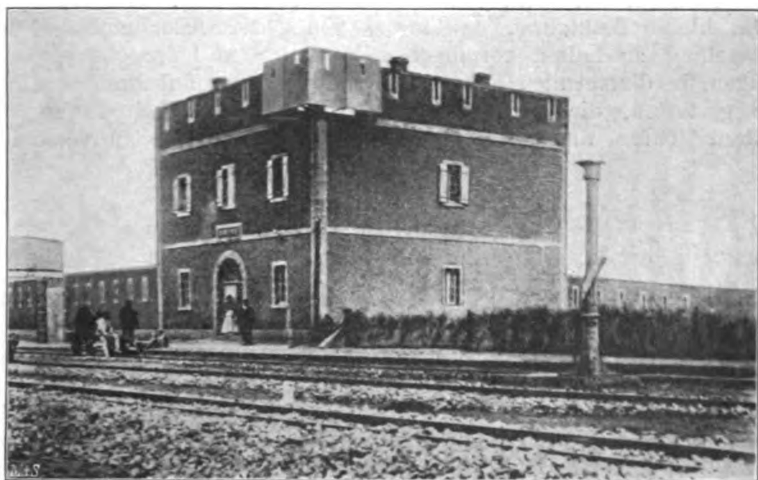


Bild 5.

Während des Baues waren zahlreiche weitere Abteilungen für die der Fernsicherung dienenden Erkundungen und für die unmittelbare Sicherung abzugeben. Jedenfalls waren sämtliche Kräfte bis auf das Äußerste angespannt. Wochenlang kamen Offiziere und Mannschaften selbst des Nachts nicht aus den Kleidern. Eine brennende Hitze, häufige Sandstürme, unzählige Fliegen, ein überall durchdringender feiner Staub erschwerten Dienst und Arbeit außerordentlich. Sandstürme unterbrachen wiederholt und zwar einigemale in kritischen Momenten die optische Telegraphie; streifende Eingeborene warfen zu verschiedenen Malen Telegraphenstangen um und zerstörten die Leitung. Über den eigentlichen Sicherheitsdienst zu berichten, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit, ebensowenig eine eingehende Darstellung der Kämpfe, die die neue Befestigung in den ersten Septembertagen zu bestehen hatte. Nur kurz sei hervorgehoben, daß die Angriffe einer neugebildeten Harka (Kriegerschar) mit außerordentlicher Heftigkeit, namentlich gegen das Blockhaus, geführt wurden. Wiederholt drangen hier die Angreifer bis

über das Drahthindernis vor und mußten mit Handgranaten bekämpft werden. Vorzüglich bewährte es sich in diesen Gefechten, daß man im Vorgelände Schutzmarken angebracht hatte, daß ein genaues, in Felder geteiltes und in diesen mit Buchstaben bezeichnetes Kroki und ein festgesetzter Signalkodex es ermöglichten, daß die 75 mm Geschütze auch bei den Nachtgefechten die Besatzung des Blockhauses unterstützen konnten. Bei der großen Präzision dieser Geschütze konnte ihr Feuer selbst gegen feindliche Abteilungen gelenkt werden, die bis in die nächste Nähe des Blockhauses vorgedrungen waren. Der Tapferkeit des Verteidigers gelang es, die Angriffe abzuschlagen, noch ehe die Entsatzkolonne eintraf.

In den Kämpfen verloren die Franzosen 1 Mann tot, 15 Unteroffiziere und Soldaten verwundet.

Als ein weiteres Beispiel für die Befestigungsarbeiten der Franzosen sind die Bahnhöfe der jetzt bis Colomb — Béchar führenden strategischen Bahn zu erwähnen. Dieselben umfassen in ihrem Gebäude alle wichtigen Bahnhofsanlagen, wie Wasserversorgungsanstalten usw. und ermöglichen, daß die kleine Besatzung, gewöhnlich ein Unteroffizier und drei Mann, sich tagelang zu halten vermögen. Die auf dem beigegebenen Bild erkennbaren, in diametralen Ecken der Dachplattform angebrachten Panzerstände gestatten, die gesamte Außenfront der Baulichkeiten unter Feuer zu halten. Türen und Fenster sind durch Panzerläden zu verschließen.

Lufttorpedos.

Mit drei Bildern.

Der im Seekrieg verwendete Torpedo ist ein vom Schiff ausgestoßenes Geschoß, das sich vermöge eines im Innern befindlichen Werkes selbsttätig im Wasser fortbewegt. Es enthält neben der sehr starken Sprengladung noch eine Vorrichtung, die das Geschoß stets 1 m unter Wasser hält, und eine solche, die den Torpedo gefahrlos macht, wenn er nicht zur Wirkung gekommen ist. Diese Kennzeichen eines Torpedos fehlen bei dem in Zeitungen jetzt öfter erwähnten Lufttorpedo gänzlich.

Der Ausdruck »Lufttorpedo« oder »fliegender Torpedo« ist also eitel Spielerei und kann nur zu einer irrtümlichen Anschauung von dem Wesen dieses Kriegsmittels führen. Diese vom schwedischen Oberstleutnant Unge gefertigte und von Krupp angekaufte Waffe ist ihrer ganzen Einrichtung nach nichts weiter als eine verbesserte Art von Kriegsrakete (Bild 1).

Die Raketen sind in früheren Zeiten und noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts mit Erfolg als Kriegswaffe verwendet worden, haben aber mit Einführung der gezogenen Geschütze immer mehr an Bedeutung verloren, bis sie nur noch als Beleuchtungsraketen bei der Fußartillerie Verwendung fanden und schließlich ganz fortfielen.

Eins hat zwar die Rakete mit dem Torpedo gemeinsam, sie führt die Quelle der Kraft, die ihr den Antrieb zur Fortbewegung gibt, mit sich, doch in ganz anderer Weise wie bei dem Seekriegsmittel. Im unteren Teil der Raketenhülse (Bild 2) sitzt ein Treibsatz, der beim Ab-

schießen der Rakete am Mundloch entzündet wird. Zur Vergrößerung der Verbrennungsfläche hat der Treibsatz eine Höhlung, das Zehrloch. Da die Pulvergase sich nach hinten frei ausdehnen können, nach vorn aber Widerstand finden, schleudern sie die Rakete in dieser Richtung fort. Um die Brenndauer zu verlängern, ist das Pulver stark gepreßt; um die Verbrennungsgeschwindigkeit zu regeln und dem Geschoß beim Flug den gewünschten Zuwachs an Geschwindigkeit zu geben, ist das Pulver in mehreren Schichten von verschiedenem Mengungsverhältnis übereinander gelagert.

Unge hat nun in neuerer Zeit versucht, aus dieser Rakete eine den heutigen Ansprüchen entsprechende Kriegswaffe zu machen. Sein »fliegender Torpedo« gehört, wie wir den »Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens« entnehmen, den Rotationsraketen an.

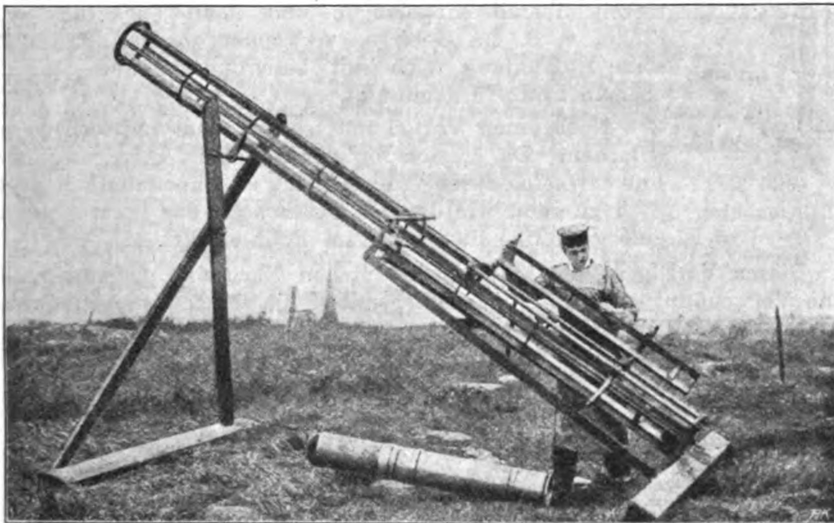


Bild 1. Unges 10 cm fliegender Torpedo mit Torpedogestell.

Bei ihnen entweichen die abströmenden Gase durch eine am Mundloch eingeschraubte Turbine, wodurch sie eine Drehung der Rakete um ihre Längsachse hervorrufen und ihre sonst mangelhafte Treffähigkeit um etwas vergrößern. Hier hat Unge bessernd eingegriffen, indem er die Austrittskanäle der Turbine trompetenartig erweitert und den Druck der Gase vor ihrem völligen Entweichen ausgeglichen hat. Eine weitere Verbesserung besteht in der elastischen Lagerung des Treibsatzes; die Teilladungen sind sowohl voneinander als auch von der Wand der Raketenhülse durch elastische Stoffe wie Tuch, Filz oder Papier abgetrennt.

Um Risse in der Treibladung, die zu Unregelmäßigkeiten führen und früher häufig die Bedienungsleute gefährdeten, auszuschalten, hat Unge dem Treibsatz einen fetthaltigen Stoff beigefügt und die Ladung durch eine am Mundloch eingeschraubte Metallplatte fest zusammengedrückt. Für die Hülse hat er Stahl von einer der Anfangsspannung der Gase und dem Kaliber des Torpedos entsprechenden Stärke verwendet.

Um ihre Drehung schon im Raketengestell einzuleiten, hat er die Rakete in ihrem Schwerpunkt mit einem Zentrierring versehen (siehe Bild 3).

Der Lufttorpedo wird aus einem Torpedogestell abgefeuert, das in der Gestalt eines Geschützrohres aus Latten zusammengefügt ist. Eine überall offene Röhre ist bei der Rakete notwendig, damit die Gase sofort in die Luft entweichen und damit die Bewegung des Geschosses herbeiführen können. Sie hat einen Durchmesser von 25 cm beim 10 cm Torpedo, von 37 cm beim 20 cm und von 50 cm beim 30 cm Torpedo.

Das Gewicht des Torpedogestells ist sehr gering im Vergleich zu dem von Geschützen und das ist der Hauptvorteil der Torpedogeschütze. Zum 10 cm Lufttorpedo gehört ein Gestell von nur 64 kg, zum 20 cm eines von 235 kg und zum 30 cm von 710 kg. Das Torpedogeschütz kann also mit Leichtigkeit überall hingelangen und kann auch an jeder Stelle, z. B. im Gebirge, verwendet werden, da es für seine Aufstellung auch mit beschränktem und ganz unebenem Platz fürliebnimmt.

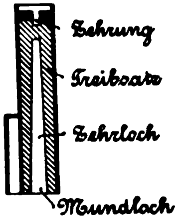


Bild 2. Raketenhülse.

Noch einen Vorteil müssen wir dem Lufttorpedo zusprechen. Da er sich nur allmählich in Bewegung setzt, braucht seine Sprengladung nicht so unempfindlich gegen Stoß zu sein, wie die des Geschosses, das beim Abfeuern eine gewaltige Stauchung im Rohr erfährt.

Diesen Vorzügen des Lufttorpedos stehen Nachteile gegenüber, die seine Verwendung als neuzeitiges Kriegsmittel in seiner jetzigen Gestalt fast aussichtslos machen. Das ist zunächst seine mangelhafte Treffähigkeit, die aus der geringen und unregelmäßigen Fluggeschwindigkeit hervorgeht. Zweitens seine beschränkte Verwendungsart — denn er kann seinem ganzen Wesen nach nur gegen wagerechte Eindeckungen wirken — und drittens das große Gewicht der Munition.

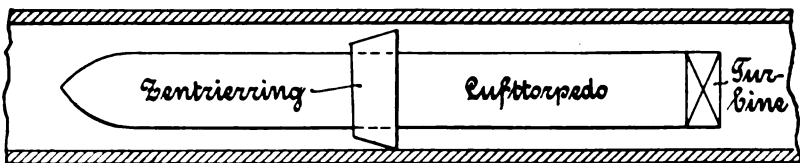


Bild 3. Zentriervorrichtung von Unges Lufttorpedo.

Für eine Sprengladung von 2 kg bedarf es z. B. eines 19 kg schweren Torpedos (10 cm), für 12 kg eines solchen von 134 kg (20 cm), für 40 kg eines solchen von 420 kg Schwere (30 cm).

Zieht man zum Vergleich ein Geschoß heran, das wie der 20 cm Torpedo auch 12 kg Sprengladung birgt, nämlich die 43 kg schwere Granate der französischen kurzen 155 mm Kanone, so wäre für ein Schießen von 150 Schuß

$$150 \cdot 43 \text{ kg} = \mathbf{6450} \text{ kg Munition}$$

zu befördern, während 150 20 cm Lufttorpedos schon

$$150 \cdot 134 \text{ kg} = \mathbf{20\,100} \text{ kg wiegen.}$$

Da aber ihre Treffähigkeit geringer ist als die der Geschosse, würde man zu derselben Wirkung mindestens 200 Lufttorpedos benötigen und hätte also

$$200 \cdot 134 = \mathbf{26\,800} \text{ kg Munition}$$

fortzuschaffen, das heißt über 20 000 kg mehr als beim Geschütz.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die so als Träger von Sprengladungen verwendeten Raketen nur zum Zerstören feldmäßiger Deckungen, keineswegs aber gegen lebende Ziele zu gebrauchen sind und ferner, daß es bei ihnen nicht wie bei den Haubitzen möglich ist, durch Änderung der Ladung einen gewünschten Fallwinkel zu erzielen.

Als Geschoßträger können die Lufttorpedos erst gar nicht in Betracht kommen, weil ihr Gewicht viel zu gewaltig wird im Vergleich zu dem der beförderten Geschosse. Ein 6,5 kg schweres Schrapnell bedürfte eines 15 cm Torpedos von etwa 60 kg. Wenn man im Gebirgskrieg 200 dieser Schrapnells auf 17 Tragetieren fortbrächte, würde man für 200 solcher Lufttorpedos 100 Tragetiere brauchen, wobei noch nicht einmal berücksichtigt ist, daß für eine gleiche Wirkung ihrer schlechteren Treffähigkeit wegen bedeutend mehr Torpedos als Geschützschrapnells erforderlich wären.

Als Leuchtgeschosse kommen die Raketen auch kaum in Betracht, an ihre Stelle sind Scheinwerfer, Leuchtpistolen und anderes mehr getreten.

Brandraketen sind durch die Brandwirkung unserer Geschosse entbehrlich geworden.

Trotz der nicht zu verkennenden Verbesserungen gegenüber der bisherigen Rakete wird meines Erachtens der Ungesche Lufttorpedo seiner schwerwiegenden Nachteile wegen nicht berufen sein, als neuzeitliche Kriegswaffe eine Rolle zu spielen. M. B.



Mitteilungen.

Größere Pionierübungen 1909. Um die Tätigkeit der Pioniere den größeren Truppenübungen in erweitertem Maße nutzbar zu machen, ist beabsichtigt, in Verbindung mit den diesjährigen Korpsmanövern des VII. Armeekorps in der Zeit vom 20. bis 23. September größere Brückenbauten mit den Brückentrains und unter etwaiger Zuhilfenahme von unvorbereitetem Material durch die beiden Bataillone des Armeekorps, des 1. Westfälischen Pionier-Bataillons Nr. 7 und des 2. Westfälischen Pionier-Bataillons Nr. 24 (beide in Cöln) zur Ausführung zu bringen. Hierbei werden sämtliche Anordnungen in durchaus kriegsmäßiger Weise getroffen werden, so daß auch der Train durch Gestellung der für die Brückenwagen erforderlichen Bespannung an diesen Übungen beteiligt sein wird. Außerdem findet eine Übung im Festungskrieg bei Posen statt unter der Leitung des Generalmajors Krause, Inspekteurs der

1. Pionier-Inspektion, wobei die vorgeschrittenen Abschnitte eines belagerungsmäßigen Angriffs zur Darstellung kommen sollen. Diese Übung ist für die Zeit vom 3. bis 7. August angesetzt und nehmen daran teil das Garde-Pionier-Bataillon (Berlin), das Niederschlesische Pionier-Bataillon Nr. 5 (Glogau), 1/2 Königlich Sächsisches 1. Pionier-Bataillon Nr. 12 (Dresden) und 1/2 2. Westpreußisches Pionier-Bataillon Nr 23 (Graudenz), die beiden letzteren als kriegsstarke Kompagnien formiert. Eine weitere Pionierübung ist unter der Leitung des Oberst v. Reppert, Inspekteur der 2. Pionier-Inspektion, für die Zeit vom 10. bis 14. August bei Karlsruhe in Aussicht genommen, an der beteiligt sind das Badische Pionier-Bataillon Nr. 14 (Kehl), das 1. Elsässische Pionier-Bataillon Nr. 15 (Straßburg) und 1/2 Königlich Sächsisches 2. Pionier-Bataillon Nr. 22 (Riesa), dieses in Form einer kriegsstarken Kompagnie. Bei dieser Übung gelangen größere Brückenschläge und ein Angriff auf eine befestigte Feldstellung zur Ausführung.

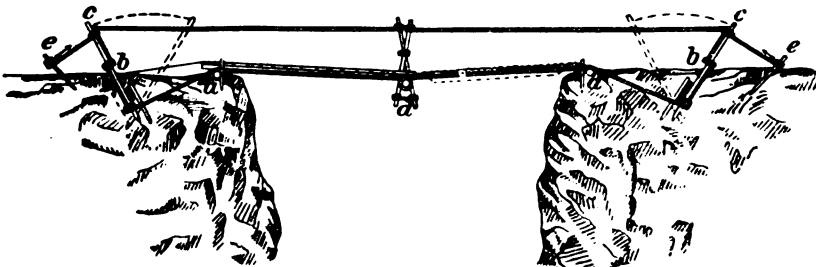
Kavallerie-Pioniere. Das neue Exerzier-Reglement für die Kavallerie vom 3. April 1909 sieht an zwei Stellen die Verwendung von Pionieren vor, und zwar lediglich im III. Teil, der vom Gefecht handelt. Nach Ziffer 416 finden die Pioniere Verwendung, um Hindernisse zu beseitigen, Wege gangbar zu machen, Wasserläufe zu überbrücken usw. Die Fassung dieser Ziffer setzt also voraus, daß beim Vormarsch zum Gefecht die Pioniere an die Spitze genommen werden, zu welchem Zweck sie dann allerdings beritten sein müßten. Die Frage, ob berittene Pioniere oder Kavallerie-Pioniere, ist indessen zu einer endgültigen Entscheidung noch nicht gelangt, indessen dürfte die Aufstellung berittener Pioniere, also einer wirklich technischen Truppe, besondere Schwierigkeiten nicht bereiten. Ein zweites Mal werden Pioniere in Ziffer 482 erwähnt, wo es im Abschnitt über Verteidigung heißt: »Sind Zeit und Mittel vorhanden, so kann die Stellung verstärkt werden. Man wird sich jedoch meist auf die einfachsten Maßnahmen beschränken müssen, wie Herstellen von Gewehrauflagen, Sperren, und wenn möglich von leichten Schützengräben. Gebäude werden zweckmäßigerweise nur dann in die Verteidigung einbezogen, wenn sie erweiterte Übersicht oder vermöge ihrer Bauart Schutz gegen Gewehrgeschosse und Schrapnellkugeln gewähren. Schwierigere Arbeiten werden den Pionieren zugewiesen.« An dieser Stelle sind wieder die Pionier-Abteilungen bei den Kavallerie-Divisionen gemeint, die zur Zeit noch unberitten sind, was wohl für die Aufgaben der Verteidigung als ausreichend angesehen werden kann, nicht aber für den Vormarsch zum Gefecht. Hierbei ist zu bemerken, daß für die Herstellung leichter Schützengräben durch die Kavallerie selbst auf beigetriebenes Schanzzeug, namentlich Hacken und große Spaten, zu rücksichtigen sein wird.

Die Batteriefrage in Frankreich. Die Gliederung der französischen Feldbatterie zu vier Geschützen ist nach dem Vorschlag der Regierung in der Deputiertenkammer zwar angenommen worden, die Zustimmung des Senats steht jedoch noch aus und hat eine Verzögerung durch die Eingabe des Generals Langlois erfahren, der in einer umfangreichen Denkschrift für die Batterie zu sechs Geschützen, in zwei Halbbatterien verwendbar, eintritt. Auf Grund dieser Eingabe hat der Kriegsminister Picquart neue Vergleichsversuche zwischen den Batterien zu vier und sechs Geschützen angeordnet, die im Monat Mai im Beisein der Armeekommission des Senats auf dem Schießplatz von Mailly stattfinden sollen. Für diese Versuche sind bestimmt II/40 mit der 4., 5. und 6. Batterie in Verdun unter Major Dessens, III/25 mit der 7., 8. und 9. Batterie im Lager von Châlons unter Major Fournier und 12/25 unter Hauptmann Maurin ebenda. Die Abteilung Dessens wird in drei Batterien zu vier Geschützen gebildet, die Abteilung Fournier in zwei Batterien zu sechs Geschützen, so daß zwei Abteilungen und eine Batterie zum Vergleich stehen. Die Batterie Maurin hatte schon im vorigen Jahr Versuche mit einer Batterie zu sechs Geschützen im Lager von Sissonne ausgeführt. Diese sieben Batterien (drei vom 40. und vier vom 25. Regiment) werden den Monat April und den ersten Teil des Monats

Mai im Lager von Châlons zubringen, um dort vorbereitende Übungen mit den neuen Formationen auszuführen. Alsdann werden sie sich Mitte Mai nach dem Lager von Mailly zu den endgültigen Versuchen vor der Senatsarmeekommission begeben, so daß die Entscheidung erst nach Abschluß dieser Versuche zu erwarten ist.

Das Schanzzeug der französischen Infanterie. Auch im französischen Heer wird auf die Ausrüstung der Infanterie mit einem tragbaren Schanzzeug der größte Wert gelegt und es sind neuerdings mit verschiedenen Modellen Versuche ausgeführt worden, bei denen sich das benutzte Werkzeug nur wenig kriegsbrauchbar erwiesen hat. Da hat ein Oberst Bruzon eine Art von Schaufel erfunden, die dem alten Faschinenmesser ähnelt, das an der Rückseite seiner breiten Klinge in eine scharfe, hakenartig nach rückwärts zurückgebogene Spitze auslief. Diese nur verbreiterte Klinge erhielt eine löffelartige Vertiefung und sollte dadurch zum Graben geeignet sein, was aber nicht der Fall wai. Zur Vornahme kleinerer Zerstörungen war dieses schwere und unhandliche Schanzzeug, das seinen Träger dazu nicht unbedeutend belästigte, wohl geeignet, nicht aber zu Erdarbeiten, für die dieser Löffel bei weitem nicht ausreichte. Auch eine vom Major (commandant) Seurre erfundene Spatenhacke hat sich trotz einer angebrachten Verbesserung nicht bewährt; die Arbeit, namentlich in festem Boden, ging nur schwer und langsam vonstatten. Diese pellepioche sollte eine Art von Universalschanzzeug vorstellen, aber mit solchen Universalwerkzeugen für den Kriegsgebrauch hat man bisher nur immer wenig Glück gehabt, und man gebraucht lieber eine Hacke und einen Spaten jedes für sich, als ein solches Zwitterinstrument, wie es die Spatenhacke nun einmal darstellt. Man wird sich daher wohl mit dem jetzt im Gebrauch befindlichen tragbaren Schanzzeug für die Infanterie begnügen, das in seinen Ausmaßen zwar kleiner ist als das Schanzzeug der Genietruppe, aber für den Gebrauch der Infanterie vollkommen ausreicht. Für diese ist und bleibt das Schanzzeug nur ein Hilfsinstrument, während ihre Waffe das Gewehr ist, wobei es nichts verschlägt, daß das Lebelgewehr zu den veralteten Systemen gehört und auch im französischen Heer selbst als eine rückständige Waffe bezeichnet wird.

Brückensteg auf Tauen. Mit einem Bild. Im »Ingenieur-Journal« 9/07 schlägt Stabskapitän Nischtschenski einen Brückensteg auf Tauen vor, nachdem er festgestellt hat, daß während des russisch-japanischen Krieges die im Reglement angegebenen Brücken verhältnismäßig selten verwendbar waren und besonders die drei bis vier Brückenstege des Reglements als Anhalt für diese wichtige Art Brücken nicht ausgereicht hätten. Die Konstruktion kann empfohlen werden, wenn der Grund des zu überbrückenden Wasserlaufs oder Hohlwegs unzugänglich und seine



Brückensteg auf Tauen.

Ränder steil und fest sind, wenn seine Breite 8 m nicht wesentlich übersteigt, wenn Holz fehlt und die Beanspruchung der Brücke nicht allzu stark ist. In dem vorstehenden Bild bedeuten a die wie üblich zu verlegenden Uferbalken (nötigenfalls

Stangen oder längere Pfähle), b dreieckig in den Boden eingeschnittene Schlitze für die Tragetaue, welche mittels Pfählen c zu verankern sind. Je tiefer die Schlitze, um so günstiger setzt sich der in den Tragetauen wirkende Zug in Druck auf die Uferbalken um. Zwischen den oberen Enden der Pfähle c sind gleichzeitig als Geländer dienende obere Taue gespannt und an den Pfählen e verankert; sie tragen in der Mitte ein Pfahlkreuz, das einen von den Tragetauen umschlungenen Unterzug umfaßt und gewissermaßen wie die Konstruktion eines Hängewerks wirkt. Unterzug und Uferbalken dienen als Auflager des leichten aus Brettafeln oder Sturmgittern bestehenden Oberbaues, der übrigens auch als Längsbelag über angeschnürte Brettstücke verlegt werden kann. Die Taue erhalten die nötige Spannung, indem die Pfähle c zunächst bei Anbringung der Taue in der punktierten Lage stehen und sodann nach landwärts angezogen werden, was durch sechs bis acht Mann zu geschehen hat. Durch Verpfählung nach Anhalt der Skizze und Verfüllung der im Boden hergestellten Schlitze mit Steinen und Boden erfolgt die Feststellung der Pfähle c. Seitenschwenkungen lassen sich durch von der Mitte schräg nach dem Ufer ausgezogene Spanntaue beseitigen.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft 3. Grundlagen und Aufgaben der Reichsbefestigung, dargestellt an den Feldzügen 1796/97 und 1866 in Italien. — Einrichtung von Landesfuhrwerk für Krankentransport. — Munitionsverbrauch im letzten Krieg. — Schneidérite. — Heft 4. Grundlagen und Aufgaben der Reichsbefestigung usw. (Schluß). — Neuerungen im Zünderwesen. — Pechbeton, Eisenpechbeton und andere Materialien. — Eignung des Drachenfliegers zur Aufklärung.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 3. Die Schlacht bei Prag am 6. Mai 1757. — Bemerkungen über Ballonverwendung im Feldkrieg. — Beiträge zur Vorbereitung des Festungsangriffs. — Der Offizier-Skikurs in den Hohen Tauern im Jahre 1908.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. März. Zusammenwirken der Infanterie und der Artillerie im Gefecht. — Artilleristischer Feuerüberfall. — Kartographische Fragen. — Die Heere der Balkanstaaten (Schluß).

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. März. Das Gefecht von Neuenegg am 5. März 1798. — Rückblick auf Heere und Flotten im Jahre 1908. — Über die Stellung unserer Instruktionsoffiziere. — Die serbischen Befestigungen. — Der militärische Vorunterricht in Frankreich.

La Revue d'infanterie. 1909. März. Bemerkungen über die Taktik des russischen und japanischen Heeres während des Feldzugs in der Mandschurei.

Revue d'artillerie. 1909. Januar. Wie haben wir die Luft erobert? — Die Reorganisation der Artillerie (Forts.).

Revue du génie militaire. 1909. Das Genie in China 1901 bis 1906 (Forts.). — Militärflugdrachen (Forts.).

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. 30. Die Befehlsführung der Truppen. — Das Feld-Periskop. — Die Batterie zu drei Geschützen und die Vorhutartillerie (Forts.). — Betrachtungen über den russisch-japanischen Krieg (Schluß). — Nr. 31. Reitersmann zu Fuß, verteidige dich! — Die Bespannungsfrage unserer Artillerie vor dem Parlament.

Revue militaire des armées étrangères. 1909. März. Die deutschen Kaisermanöver im Jahr 1908 (Schluß). — Übungen und Manöver des italienischen Heeres im Jahr 1908.

Revue militaire suisse. 1909. April. Die Kompagniereserve. — Geschirrverwundungen bei den Armeepferden (Schluß). — Das Maschinengewehr Schwarzlose. — Der Automobilismus in militärischer Hinsicht. — Angaben über Verwendung der Infanterie-Schießprogramme (Schluß).

Rivista di artiglieria e genio. 1909. Über Anordnung der Küstenverteidigung. — Ökonomische Lösungen. — Neue Repetierpistole Fredi mit selbsttätiger Ladeweise. — Pneumatische Antenne. — Ein großer italienischer Artillerist des Cinquecento, Alfonso I. d'Este.

De Militaire Spectator. 1909. April. Marschieren. — »Feld« oder »Festung«? — Ein Hauptstabsquartier. — Über den Veterinärdienst im Felde.

Journal of the United States Artillery. 1909. März-April. Eine Ex-Confederate-Ansicht über nationale Verteidigung (Forts.). — Zielregelung für Gefahrzonen. — Eine neue Schußtafel. — Das Automobiltorpedo in der Küstenverteidigung. — Feuerbeobachtung von Unterseeminen. — Neues System für Feuerkontrolle von Schnellfeuergeschützen und vorgeschlagenes Schema für Nachtfeuer der Küstengeschütze.

The Royal Engineers Journal. 1909. April. Aeroplane. — Über die Verwendung der Sappeure bei ihren Arbeiten. — Einige Möglichkeiten moderner Transportformen. — Das Untergrundtelegraphensystem in Großbritannien (Forts.).

Scientific American. 1909. Band **100**. Nr. **10**. Die zweite Seemacht: Amerika oder Deutschland? — Eine bewegliche Schleuse für geneigte Kanäle. — Das Isna-Wehr über den Nil. — Nr. **11**. Torpedo für drahtlose Kontrolle mit Schwimmer auf der Meeresfläche. — Nr. **12**. Torpedo-Versuchs- und Ablaufstation. — Neue Formen für Buggy-Kraftwagen. — Kraftwagen nach dem Selden-Patent. — Erste Hilfe bei Unfällen durch Elektrizität. — Ein transportabler Automobilschuppen. — Nr. **13**. Ein Quecksilberteleskop. — Das siebenzöllige Exerziergeschütz auf dem Kriegsschiff »New Hampshire«. — Nr. **14**. Verwendung der Geschütze zur Ballonbekämpfung. — Schwimmendes Licht für Binnengewässer.

Norsk Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft **1**. Bekämpfung von Schildbatterien (nach der »Kriegstechnischen Zeitschrift«). — Die elektrischen Scheinwerfer in militär-taktischer Anwendung. — Indirektes Schießen aus Küstenbefestigungen.

Mitteilungen der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft. 1908. Heft **9/10**. Die Streikbewegungen in Rußland im Jahr 1905. — Die neuesten Formen und Aufgaben der Eisenbahntechnik. — Heft **11**. Untersuchung der Legierungen des Eisens mit Schwefel und Erscheinungen von Rotbrüchigkeit im Stahl. — Die Finanzen Rußlands im Zusammenhang mit der ökonomischen Lage seiner Bevölkerung. — Heft **12**. Goldwährung und Volkswohlstand im Russischen Reich. — Die Verteuerung der Lebensverhältnisse. — Rußlands Außenhandel an der europäischen und asiatischen Grenze im Jahr 1906, der Außenhandel an der europäischen Grenze im Jahr 1907.

Russisches Ingenieur-Journal. 1908. Heft **11/12**. Die Ausstattung der Festungen für die Minenverteidigung nach den Erfahrungen von Port Arthur. — Etappenbefestigung im Kriege 1904/05. — Praktischer Dienst der italienischen technischen Truppen außerhalb der Übungsplätze. — Die Ventilation der Grabenwehren. — Die Anwendung eines neuen Systems der Übertragung und des Empfangs bei der drahtlosen Telegraphie der Firma Telefunken in Berlin. — 1909. Heft **1**. Die Grundzüge des heutigen Festungsbaus. — Der Festungskrieg. — Die Geschütz-

ausrüstung der Küstenfestungen in Zukunft. — Der Messer elektromagnetischer Wellen, System Telefunken. — Ein paar Worte über den Minenangriff aus Trichtern und über die Ausbildung der Mineure in der Winterdienstperiode. — Die Beobachtung vom Aerostaten aus. — Glühlampen mit Metallfäden.

Wojennij Sbornik. 1908. Heft 11. Das Gewehrfeuer im Gefecht nach österreichischer Ansicht. — Taktik der Festungsartillerie. — Zur Frage der Versorgung Deutschlands mit Getreide. — Die türkische Armee. — Heft 12. Die 4. Don-Kasaken Division bei dem Raid auf Inkou. — Das Gewehrfeuer im Gefecht nach österreichischer Ansicht. — Taktische Winterübungen mit den Offizieren. — Die Zukost der Mannschaften. — Material zur Geschichte des Militär- und Zivilturnwesens.

Bulgarisches Militär-Journal. 1908. Heft 10. Unser Telegraphennetz. — Die Gefechtsausbildung der Kompagnie für das Angriffsgefecht gegen Infanterie unter Fern- und Nahfeuer der Infanterie und Artillerie. — Unsere Militärgerichte und die Möglichkeit ihrer Reorganisation. — Bericht über die Tätigkeit bei den Intendanturkursen 1907/08. — Bemerkungen über das Pferdematerial in Bulgarien. — Heft 11. Der Druschinen-Kommandeur. — Individuelle Ausbildung für den Krieg. Taktik der Artilleriestellungen. — Über rauchlose Pulver. — Einige Unvollkommenheiten im Militärstrafgesetz und der Disziplinarstrafordnung.

Bücherschau.

Lose Kapitel aus dem Waffen- und Schießwesen. Als Nachschlagebuch für Offiziere aller Waffen und als Lernbehelf für Militärbildungsanstalten zusammengestellt von Oberleutnant Franz Binder des k. u. k. Infanterie-Regiments Alfons XIII., König von Spanien, Nr. 38, Lehrer an der k. u. k. Infanterie-Kadettenschule in Innsbruck. — Innsbruck 1908. Wagnersche Universitätsbuchhandlung. Preis M 7,—.

Das vorliegende Werk ist eine äußerst geschickte Zusammenstellung aus den wichtigsten Werken über Waffen- und Schießwesen, wozu der auf diesem Gebiet literarisch bestbekannt gewordene Verfasser besonders berufen erschien. Es soll namentlich dem Infanterie- und Kavallerieoffizier beim Studium einzelner Fragen auf diesem Gebiete dienen und wird diesen vom Verfasser beabsichtigten Zweck auch in vollem Maße erfüllen. In 27 Kapiteln, zu den 26 Tafeln Abbildungen mit 172 Figuren gehören, wird nicht nur die Konstruktion der verschiedenen Waffen behandelt, sondern es wird auch auf die Treib- und Sprengmittel eingegangen, wobei der Ballistik in gebührender Weise Rechnung getragen ist. Eine besonders breite Abhandlung weist die Entwicklung der Handfeuerwaffen mit Einschluß der automatischen, und wenn bei einer späteren Auflage hier die geschichtliche Entwicklung etwas eingeschränkt würde, könnte den Maschinengewehren ein größerer Raum gewährt werden, bei denen Maxim-, Hotchkiß und andere ebensowenig berücksichtigt sind wie das für die Kavallerie mehr und mehr in Aufnahme kommende Madsen- (Rexer-) Gewehr. Dabei könnten auch die kleinkalibrigen Pompom-Geschütze erwähnt werden, die in der Bewaffnung der französischen Artillerie vielleicht noch eine Rolle spielen werden und im Burenkriege verwendet wurden. Wer sich über Fragen aus dem Waffen- und Schießwesen unterrichten will, wird jedenfalls in diesen losen Kapiteln die erwünschte zuverlässige Auskunft erhalten.

Angewandte Schießlehre der Feldartillerie in Beispielen. Von Major Zwenger, Abteilungskommandeur im Feldartillerie-Regiment von Podbielski (1. niederschlesisches) Nr. 5. — Berlin 1908. R. Eisenschmidt. Preis M 1,50.

Der in der Fachliteratur wohlbekannte Verfasser hat es hier unternommen, für seine Kameraden an der Hand der offiziellen Schießregeln eine angewandte Schießlehre in Beispielen zu schaffen. Für jede Ziffer der in der Schießvorschrift für die Feldartillerie enthaltenen Schießregeln findet sich in dem Buch ein Beispiel, und so entsteht vor dem Lernenden gewissermaßen zu jedem Lehrsatz der

Schießvorschrift im Geiste ein plastisches Bild, das ähnlich wirkt, wie der Anschauungsunterricht in der Schule. Es hat früher schon derartige Schießbeispiele gegeben, an denen die schwierigsten, beim Schießen vorkommenden Fälle erläutert wurden. Aber der Verfasser vorliegender Schrift ist der erste gewesen, der seinerzeit in seinem Einjährigen-Lehrbuch, von den einfachsten Regeln für das Einschießen beginnend, für alle Ziffern der Schießvorschrift Beispiele aufstellte. Die Methode hat sich offenbar bewährt, denn sie hat in der Artillerie Schule gemacht. Das Buch ist frei von jedem überflüssigen Beiwerk, das in Form größerer ballistischer Auseinandersetzungen oder als wörtlicher Abdruck der in der Schießvorschrift oder dem Exerzier-Reglement bestehenden Vorschriften oft nur den Umfang des Buches und damit sein äußeres Ansehen hebt. Die »Angewandte Schießlehre« enthält außer 51 Schießbeispielen nur noch eine erläuternde Übersicht über den Inhalt der Schießvorschrift. Durch diese ist es auch dem Nichtartilleristen möglich, sich schnell über das Wesen der Sache zu unterrichten, so daß auch für diese das Buch von Interesse sein dürfte.

Telegraphie und Telephonie. Von F. Hamacher, Telegraphendirektor und Dozent an der Königlich technischen Hochschule in Aachen. — Leipzig 1908. Quelle & Meyer. Preis geh. M 1,—, geb. M 1,25.

Nicht nur die Telegraphentruppen, sondern auch die übrigen technischen Truppen, selbst Fußartillerie und Kavallerie müssen mit einem dieser beiden modernen Nachrichtenmittel vertraut sein. In der uns vorliegenden Schrift wird dem Offizier ein praktisches Hilfsmittel zur Einführung in das Gebiet der Telegraphie und des Fernsprechwesens dargeboten, wobei alles theoretische, das zur Telegraphen- und Fernsprechtechnik nicht in unmittelbarer Beziehung steht, vermieden ist. Nach einer Einleitung werden in den einzelnen Kapiteln behandelt: optische Telegraphie; Entwicklung der elektrischen Telegraphie im Zusammenhang mit der Entwicklung der Elektrizitätslehre; die Schreibtelegraphen; der Klopferapparat; der Hughues-Apparat; der Fernsprecher; das Mikrophon; das Fernsprechgehäuse; das Sicherungskästchen; das Orientierungsamt; das Fernamt. Die ganze Darstellung ist so gehalten, daß sie auch ohne speziell technische Vorkenntnisse für jedermann verständlich ist, so daß die Schrift allen Offizieren empfohlen werden kann, die sich über diesen Gegenstand rasch unterrichten wollen.

Die Probleme des Krieges. Von Paul Creuzinger, Oberstleutnant a. D. Erster Teil: Das Problem der Taktik. Zweite umgearbeitete Auflage. — Leipzig 1908. W. Engelmann. Preis geh. M 6,—, geb. M 7,—.

Die erste Abteilung dieses wichtigen Werkes bringt eine kurze Einführung in das Problem der Taktik und erörtert die Prinzipe von Leuthen, Ligny und Sedan, für Spicheren wird ein Individualprinzip aufgestellt. Die zweite Abteilung enthält Schlachten Friedrich des Großen, während die dritte Abteilung die großen realistischen Schlachten Napoleons, die Erstlingsschlachten Bonapartes, idealistische Schlachten und Größenoperationen Napoleons sowie die mechanische Anschauung umfaßt, die namentlich an Jena und Auerstädt erörtert wird. Die vierte Abteilung bringt die Taktik Alexanders des Großen und Cäsars sowie Bemerkungen zur Taktik der Neuzeit, während in der fünften Abteilung kritische Untersuchungen über die Grundlagen der taktischen Anschauungen des Generals Carl v. Clausewitz enthalten sind. Das vortreffliche Werk bietet eine ungemeine Fülle von Anregungen auf dem Gebiet der Taktik, die in steter Wechselwirkung mit der Technik sich befindet.

Der Krieg von 1870/71 (Der Zusammenbruch). Roman von Emile Zola. Mit Abbildungen von Adolf Wald, Fritz Bergen und Chr. Speyer. — Stuttgart und Leipzig 1908. Deutsche Verlagsanstalt. Preis gebd. M 5,—.

Der für den deutschen Leser weitaus interessanteste Roman Zolas ist unzweifelhaft »La débâcle«, verdeutscht »Der Zusammenbruch«, worin der Krieg von 1870/71 bis zum Untergang der napoleonischen Armee bei Sedan in ergreifender Weise geschildert wird. Mit dieser wohlfeilen Volksausgabe hat sich der Verlag ein Verdienst auch dadurch erworben, daß sie mit dem gleichen reichen Bilderschmuck versehen ist wie die teure Ausgabe. Aus der Darstellung der Ereignisse auf der gegnerischen Seite können auch wir noch heute manche Lehre ziehen; den deutschen Kriegsteilnehmern aus jener großen Zeit wird das Buch manche Erinnerungen wachrufen, den Jüngeren wird es Gelegenheit geben, ein getreues Bild vom Kriege kennen zu lernen, der in blutigem Ringen zweier großer Kulturvölker ein geeintes und geachtetes, weil gefürchtetes Deutsches Reich erstehen ließ.

Les Mitrailleuses. Divers cas d'emploi et notamment au point de vue tactique en liaison avec les autres armes. Conférence de garnison donnée à Bruxelles au »Palais des Académies« le 15 janvier 1908 par le Majoir adjoint d'État-major J. Godts du régiment des carabiniers. — Laaken 1908. Imprimerie E. Godts.

Dieses vortreffliche Buch bespricht im ersten Teil das Allgemeine und bringt einen kurzen geschichtlichen Überblick der Entwicklung unter Erörterung der Frage, ob das Maschinengewehr die Infanterie oder Artillerie ersetzen soll. Der zweite Teil behandelt den Gebrauch dieser Waffe in der Marine, beim Angriff und bei Verteidigung von Festungen, auf den Straßen gegen Kolonnen und den eigentlichen taktischen Gebrauch in Verbindung mit den drei anderen Waffen, also im Feldkriege. Bei diesem bespricht der Verfasser die Defensive, die Detachements zur Deckung und Verbindung, die Offensive, besondere Unterstützungstrupps, Gruppierung im Gefecht, Organisation von Maschinengewehr-Kompagnien bei der Infanterie, Verwendung der Waffe mit den leichten Truppen. Im dritten Teil werden Schlußbetrachtungen hinzugefügt, in einem Anhang wird auch noch auf das Madsen-Gewehr hingewiesen, das im Heft 7/1908 der »Kriegstechnischen Zeitschrift« genauer beschrieben ist.

Der Dienst der Trains im Kriege. Bearbeitet von Föst, Rittmeister und Kompagniechef im Garde-Train-Bataillon. — Berlin 1908. Vossische Buchhandlung. Preis geh. M 5,70, geb. M 7,—.

Wer die Bedeutung des Trains im Kriege noch nicht erkannt hat, dem wird in dem Werk des Rittmeisters Föst die nötige Aufklärung zu teil, und er wird zugleich einsehen, welche wichtige Aufgabe dem Train als Waffe bei seiner Friedensausbildung gestellt ist. Im ersten Teil gelangen zur Besprechung: Bagagen, Kolonnen und Trains; Kriegsmärsche, Unterkünfte; Sicherungsdienst; Verpflegungsdienst; Etappendienst. Den zweiten Teil möchten wir als den applikatorischen bezeichnen, er ist auf einer bestimmten Kriegslage aufgebaut und umfaßt in den einzelnen Abschnitten die Lage der blauen Partei, die Versammlung der blauen Armee, Vormarsch, Angriff und Rückzug der 1. Armee und den Stillstand der Operationen. Das Werk ist besonders auch für die höhere Truppenführung sowie für Generalstäbler und Adjutanten von höchster Bedeutung, da diese für die richtige Leitung des Trains verantwortlich sind.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 81. Anhaltspunkte für die Frühjahrsausbildung der Infanterie-Kompagnie, Wochenzettel und Aufgaben. Von L. Werner, Hauptmann usw. Preis M 1,—.

Nr. 82. Was man von der französischen Armee wissen muß. Der Patrouillendienst im Felde in bezug auf das französische Heer. Nach den neuesten Bestimmungen zusammengestellt von Immanuel, Major usw. Mit vielen Abbildungen und drei Uniformtafeln. Dritte, vollständig neu bearbeitete Auflage. Preis M 0,90.

Nr. 83. Der Unteroffizier-Unterricht, enthaltend die schwierigeren dienstlichen Themata wie: Der Unteroffizier als Vorgesetzter, als Untergebener, als Lehrer, als Korporalschaftsführer usw. mit Dispositionen. Ein Leitfaden für Lehrer und Schüler bearbeitet von W. Dritte Auflage, bearbeitet von F.

Sämtlich Berlin 1909, Liebelsche Buchhandlung.

Nr. 84. Kriegsgeschichtliche Beispiele des Festungskrieges aus dem deutsch-französischen Kriege von 1870/71. Zwölftes (Schluß-) Heft. III. Der belagerungsmäßige (förmliche) Angriff. Festungskrieg und Festungskampf (Belagerung). — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 4,50, gebd. M 5,75.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn. Berlin SW68. Kochstr. 68—71.



Die spanische Ordonnanzpistole Bergmann, Muster 1908.

Mit fünf Bildern.

Im Jahre 1905 schrieb das königlich spanische Kriegsministerium einen Wettbewerb zur Erlangung einer in jeder Hinsicht brauchbaren Selbstladepistole aus. Die Prüfung der elf eingereichten Muster, worunter sich u. a. auch die Konstruktionen von Borchardt, Browning, Mauser, Mannlicher, Parabellum befanden, ergab, daß die von dem bekannten Automatenerbauer Theodor Bergmann in Gaggenau (Baden) vorgelegte

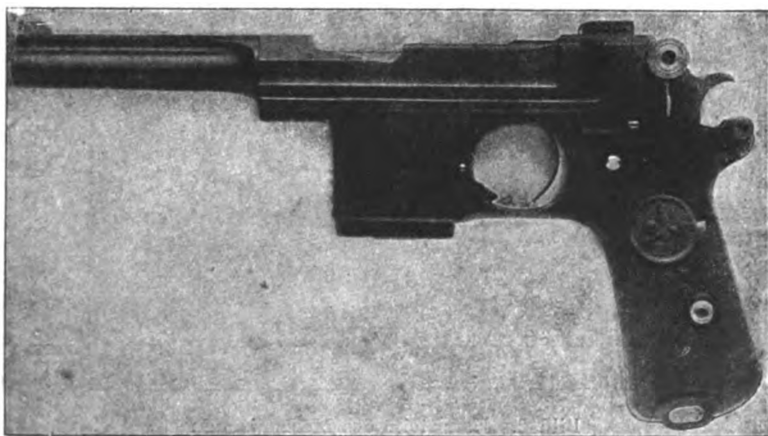


Bild 1. Ansicht der Waffe von links (leeres Magazin, entspannt, nicht gesichert).

Pistole von 9 mm Laufweite am meisten befriedigte. Die Entscheidung der Kommission ward durch königlichen Erlaß vom 9. September 1905 genehmigt und die Pistole Bergmann zur Einführung bestimmt.

Nachdem noch alle Einzelheiten festgesetzt und nachdem Bergmann die maschinelle Erzeugung der Pistolen den Anciens Etablissements Pieper, Société Anonyme in Herstal-lez Liège (Belgien) übertragen hatte, wurde die erste Bestellung im Laufe des Jahres 1908 abgeliefert. Der Chef der spanischen Abnahmekommission, die Herstal Ende Dezember 1908

wieder verließ, war Herr Oberstleutnant Ramon Acha. Die Verteilung der Pistolen an die Offiziere des Landheeres dürfte inzwischen bereits stattgefunden haben.

Bergmann hatte seine Pistole ursprünglich als »Mars« bezeichnet. Da aber eine englische Konstruktion den gleichen Namen trägt, so gaben die Fabrikanten der Waffe ihre alte Schutzmarke; sie nennen dieses ihrer

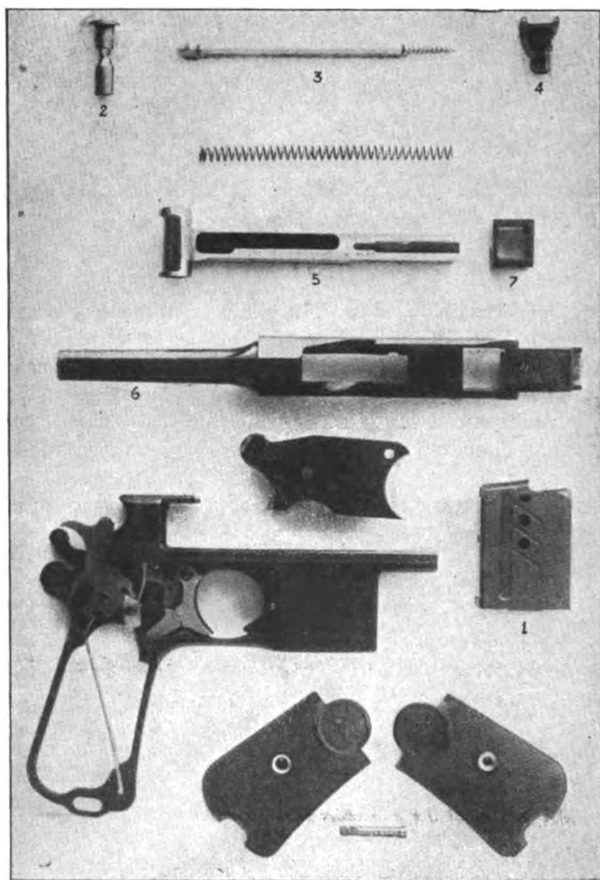


Bild 2. Hauptteile des Mechanismus:

1 Magazin. 2 Griffbolzen. 3 Zündstift, darunter die Schießfeder. 4 Anschlagplatte mit Visierkimme. 5 Verschlußkolben. 6 Lauf und Verschlußhülse, darunter der Schloßdeckel, Gehäuse mit Schloß, Abzug und Griffgestell, Griffschalen, Griffschalenschraube. 7 Verschlußblock.

Fabrikationsstücke: Le Pistolet Automatique »Bayard, Modèle 1908« (Bild 1).

»Bayard« gehört zu jenen selbsttätigen Feuerwaffen, bei denen eine feste Verriegelung des Verschlusses stattfindet und der Lauf mit dem Verschluß unter der Einwirkung des beim Schießen auftretenden Rück-

stoßes ein Stück weit zusammen zurückgeht. Charakterisiert wird die Konstruktion ferner durch den eigenartigen Blockverschluß, der es insbesondere erlaubt, starke Ladungen und entsprechend große Geschosse*) zu verwenden und durch die Anordnung des beweglichen Magazins unter der Mitte der Waffe. Diese Anordnung ermöglichte es, alle Schloßteile unter dem leicht zu entfernenden Schloßdeckel (Bild 3) einzulagern, so

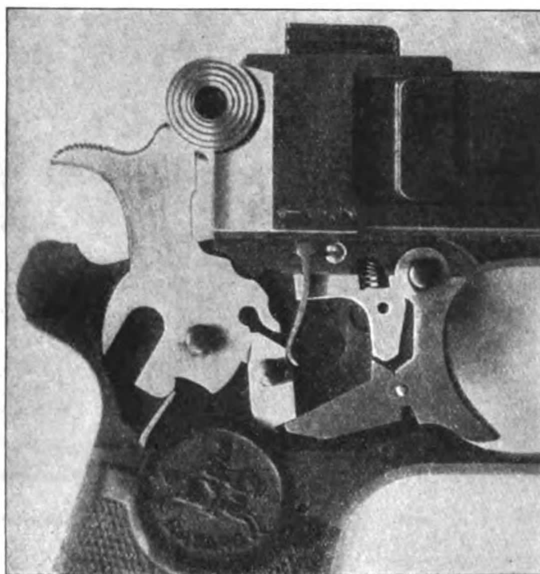


Bild 3. Das Hahnschloß (Schloßdeckel abgenommen).

daß sie jederzeit zugänglich sind. Das Hahnschloß selbst macht eine besondere Sicherungsvorrichtung unnötig, immerhin wurde es, um allen

*) Zum Vergleich:

Waffe	Laufweite mm	Ladungsgewicht g	Geschoßgewicht g	Anfangsgeschwindigkeit m	Mündungsenergie mkg
Belgische Browning . .	7,65	0,2	4,75	270	17,7
Argentinische Mannlicher	7,65	0,18	4,7	300	25,4
Türkische Mauser . . .	7,63	0,5	5,5	415	48,3
Schweizer Parabellum .	7,65	0,33	6	350	37,5
Schwedische Browning .	9	0,34	7,15	310	35
Spanische Bayard . . .	**9**	**0,44**	**8,3**	**360**	**55**
Holländische Parabellum .	9	0,35	8	300	37
Deutsche Parabellum . .	9	0,35	8	325	43

Der Lauf der holländischen Parabellum-Pistole hat eine Länge von 10 cm, der der deutschen von 15 cm.

Wünschen gerecht zu werden, mit einer einfachen Hebelsicherung verbunden.

Die Betätigung des Mechanismus vollzieht sich in folgender Weise: Nachdem entweder ein (mit sechs Patronen) geladenes Magazin von unten her in den Magazinkasten (Bild 4) des Gehäuses gedrückt oder

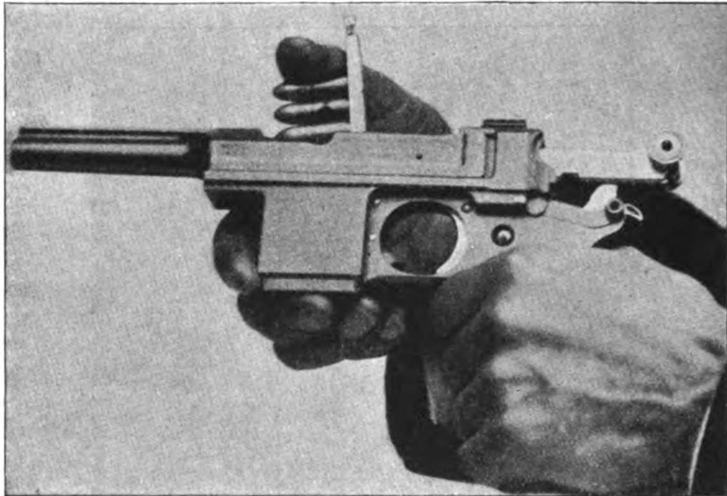


Bild 4. Füllen des Magazins mittels des Ladestreifens.

das Magazin durch Abstreifen eines Laders gefüllt worden ist, ergreifen Daumen und Zeigefinger den Griff (Bild 5) des Verschlußkolbens (Griffbolzen) und ziehen diesen bis an seine hintere Begrenzungsplatte (Anschlagplatte) zurück. Dabei gehen der Lauf und die mit ihm verbundene

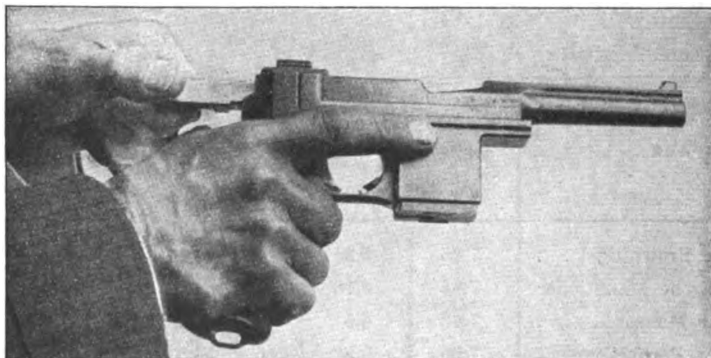


Bild 5. Zurückziehen des Verschlußkolbens.

Verschlußhülse ebenfalls eine kurze Strecke zurück, weil der Verschlußkolben und die Verschlußhülse durch den Verschlußblock miteinander verriegelt sind. Sobald die obere rückwärtige (abgeschrägte) Fläche des Verschlußblocks gegen die entsprechende Fläche im langen Teil des Gehäuses anstößt, wird der Verschlußblock nach unten gedrängt, was die

Entriegelung des Verschlusses bewirkt. Der Verschlußkolben setzt nun frei seinen Weg nach rückwärts allein fort und spannt den Hahn. Lassen Daumen und Zeigefinger den Griff des Verschlußkolbens los, so schnellt dieser von dem Druck der in ihm gelagerten, jetzt sich entspannenden Schießfeder getrieben, vor, nimmt die oberste Patrone mit sich und schiebt sie in ihr Lager im Lauf, wobei die Kralle des Ausziehers sich in die Rille des Patronenbodens einhakt. Hat der Verschlußkolben seine Bewegung beendet, so ist auch die Verriegelung des Verschlusses wieder vollzogen. Der Lauf mit der Verschlußhülse ist nämlich um ein kleines Wegeteilchen vorgegangen, was dem Verschlußblock erlaubt, sich zu senken, d. h. mit seiner unteren glatten Fläche auf die entsprechende Fläche im langen Teil des Verschlußgehäuses festzustellen. Die entspannte Schießfeder hält alles fest; die Pistole ist schußfertig.

Durch Anziehen des Abzuges wird die Stange aus der Spannrast des Hahnes ausgelöst, worauf dieser von der im Griff der Pistole untergebrachten sich entspannenden Schlagfeder getrieben, gegen das hintere Ende des Zündstiftes vorschnellt, dessen Spitze das Zündhütchen der Patrone trifft. Der beim Schuß auftretende Rückstoß wirft, nachdem das Geschoß den Lauf verlassen hat, diesen samt der Verschlußhülse und der übrigen Verschlußteile zurück, wobei die Entriegelung des Verschlusses in der vorbeschriebenen Weise sich vollzieht und der Verschlußkolben zurückgeht. Dabei wird die leere Patronenhülse von der Auszieherkralle mitgenommen, bis sie, mit dem Boden an den im Gehäuse angebrachten Auswerfer stoßend, aus dem Gehäuse fliegt. Der zurückgehende Verschlußkolben spannt die Schließfeder und den Hahn. Nach dem neuerlichen Vorschnellen des Verschlußkolbens ist die Pistole wiederum schußfertig und dies wiederholt sich so oft, als man abfeuert und so lange Patronen im Magazin enthalten sind. Ist dieses entleert, so springt die am Zubringer angebrachte Rippe in die Ladebahn und hält den Verschlußkolben zurück. Der Schütze hat nun entweder das Magazin durch Daumendruck auf den Magazinhalter — vorn im Abzugsbügel — aus dem Gehäuse zu entfernen, oder mittels eines Ladestreifens zu füllen.

Die Maße und Gewichte der spanischen Bayard-Pistole 1908 sind:

Ganze Länge der Waffe	250 mm
Gewicht der Waffe (leer)	1000 g
Gewicht der Waffe (gefüllt mit sechs Patronen). . . .	1077 g
Größte Breite der Waffe	32 mm
Länge des Laufes	102 mm
Laufweite	9 mm
Anzahl der Züge	6
Länge der Patrone.	33,5 mm
Gewicht der Patrone	12,75 g
Gewicht des Geschosses (Bleikern mit Nickelstahlmantel)	8,3 g
Gewicht der Ladung (rauchschwaches Müllerit-Pulver). .	0,45 g
Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	360 m
Mündungsarbeit.	55 mkg

Als besondere Vorzüge der Konstruktion sind zu bezeichnen: Die in einfachster Art sich vollziehende Verriegelung des Verschlusses, die wenigen Einzelteile (45), von denen nur zwölf bewegt werden müssen und zwar ohne Anwendung eines Werkzeugs, um die Waffe zum Reinigen vollständig auseinanderzunehmen (oder wieder zusammenzusetzen), das sichtbare, leicht zugängliche Hahnschloß, die einfache Sicherung, die bequeme Füllung des Magazins, sei es mit losen Patronen oder mittels des Ladestreifens, die Tatsache, daß sogenannte »Durchbrenner«*) den Mechanismus nicht zu beschädigen vermögen und die große Durchschlagskraft und Treffsicherheit des Geschosses. G.

Entwicklung und Organisation der Verkehrstruppen.

I. Einleitung. Rückblick auf das Militärverkehrswesen bis 1871.

Der große Krieg von 1870/71 bedeutet in so mancher Hinsicht eine Epoche in der Entwicklung des Kriegsmaterials, er ist es auch hinsichtlich der Entwicklung des Militärverkehrswesens gewesen. Bevor auf die seit dieser Zeit datierende neuere Entwicklung des Militärverkehrswesens eingegangen wird, sei daher ein kurzer Rückblick gestattet auf jene frühere Periode.

Heute sind wir gewöhnt, unter dem Sammelbegriff »Militärverkehrswesen« alles zusammenzufassen, was mit folgenden technischen Dienstzweigen zusammenhängt: Militäreisenbahnwesen einschließlich Feldbahn- und auch Förderbahnwesen, Militärtelegraphie einschließlich Fernsprechwesen, optische Telegraphie (Signalwesen) und drahtlose (Funken- oder Wellentelegraphie), Militärluftschifferwesen einschließlich Flugtechnik, Militärkraftfahrwesen, umfassend alle mechanischen Transportmittel für den Verkehr auf Land- und Wasserstraßen (Straßenlokomotiven, mechanische Lastzüge mit Dampfmotoren, elektrischem Antrieb oder Explosionsmotoren, schwere und leichte Lastkraftwagen, Personenkraftwagen jeder Art, Kraftfahrräder, Motorboote, Trajekte usw.); ferner das Militärfahrradwesen, das Militärbrieftaubenwesen, die »Kriegshunde« und alle sonstigen technischen Mittel zur Verkehrserleichterung und zur Verbesserung des Nachrichtenwesens.

Ein so umfangreiches Gebiet umfaßte das Militärverkehrswesen früher nicht. Von allen vorgenannten technischen Verkehrs- und Nachrichtenmitteln wurden vor 1870 eigentlich nur das Eisenbahnwesen und die Telegraphie mehr oder weniger planmäßig für den Krieg verwertet; beides jedoch in sehr beschränktem Umfang.

a) Militärtelegraphie.

Die Telegraphie ist das ältere der beiden Kriegsmittel, insbesondere wird die »optische« Telegraphie seit den ältesten Zeiten in fast allen

*) »Durchbrenner« sind Patronen, bei denen das Zündhütchen infolge fehlerhafter Einlagerung in den Patronenboden durch die Treibgase zurück und selbstverständlich mit großer Kraft gegen den Zündstift geschleudert wird.

Heeren mit mehr oder weniger Geschick verwertet. In Preußen bestand eine optische Telegraphenlinie zwischen Berlin und Trier noch bis zum Jahr 1850. Auch feldmäßig ist der optische Telegraph vielfach verwendet worden (vergl. Buchholz, Kriegstelegraphie). Die namentlich in England mit Erfolg fortgeführte Entwicklung des optischen Telegraphen hat zur Schaffung des heutigen »Feldsignalwesens« geführt, das als eine wertvolle Ergänzung des Feldtelegraphen in allen Militärstaaten seinen Platz unter den militärischen Nachrichtenmitteln behauptet. Der große Aufschwung der Feldtelegraphie datiert jedoch seit Einführung des elektrischen Telegraphen. Er fand zunächst in der Form des »Nadeltelegraphen« Verwendung. Die Engländer haben noch nach der Morseschen Erfindung den Nadeltelegraphen bevorzugt, da er einfacher erschien und billiger war.

Einen besonderen militärischen Wert erhielt der elektrische Telegraph erst durch die Siemenssche Entdeckung der Isolation mittels Guttapercha.

Im Krimkrieg und bei den indischen Unternehmungen der Engländer fand der elektrische Telegraph praktische Anwendung und weitere Ausbildung hinsichtlich der feldmäßigen Gestaltung des Geräts.

In Preußen wurden in den Jahren 1854 bis 1856 auf Anraten des Handelsministeriums durch Allerhöchsten Befehl Feldtelegraphen bei einzelnen Pionierabteilungen eingeführt — der erste Fall der Formierung schon in Friedenszeit!

Aber auch andere Staaten, namentlich Frankreich, Spanien und Italien bedienten sich des Feldtelegraphen; insbesondere England machte große Fortschritte. In ausgedehntester Weise aber machte man im amerikanischen Krieg vom elektrischen Telegraphen Gebrauch. Man schuf ein ausgedehntes Netz, das von Jahr zu Jahr weiter ausgedehnt wurde. Weitere Fortschritte zeigte uns Amerika im Krieg zwischen Paraguay und Brasilien; hier fand der Telegraph nicht nur in »permanenter« Weise Verwendung, sondern ganz besonders auch »feldmäßig«.

Die in Preußen geschaffenen »Feldtelegraphenabteilungen« wurden im Feldzug 1864 als mobile Formationen verwendet, gingen aber nach dem Krieg wieder ein. Ein Friedensetat wurde nicht gehalten, es wurden lediglich acht Mann des Garde-Pionier-Bataillons alljährlich als Telegraphisten ausgebildet. Im Feldzug 1866 wurden sodann vier Feldtelegraphen-Abteilungen mobil, die gute Dienste leisteten. Die Erfahrungen des Krieges führten 1867 zu einem weiteren Fortschritt; es wurden Etappen-Telegraphen-Direktionen geschaffen und jeder Generaletappeninspektion eine Etappen-Telegraphen-Abteilung überwiesen. Diese Maßnahme gelangte 1869 zum Abschluß. In den Jahren 1868 und 1869 fanden praktische Übungen in Verbindung mit Truppenmanövern statt.

Mehr und mehr brach sich die Überzeugung Bahn, daß der Telegraph nicht nur für die rückwärtigen Anschlüsse von unschätzbarem Wert sei, sondern auch für die taktische Verwendung bei den Truppen selbst, wie das in Amerika schon lange erprobt war. Diese Gedanken waren aber nicht realisierbar, so lange man das vorhandene schwerfällige Material und ein nur sehr ungenügend ausgebildetes Personal verwendete.

Auch im Feldzug 1870 behielt daher die Feldtelegraphie ein beschränktes Anwendungsgebiet. Es wurden sieben Feldtelegraphenabteilungen und fünf Etappentelegraphenabteilungen gebildet; dazu drei Kriegstelegraphendirektionen. Diese Formationen waren nur zum Teil militärische, sie enthielten zahlreiches technisches Zivilpersonal. Die Kriegstelegraphendirektionen waren immobil.

b) Militäreisenbahnwesen.

Wie die Militärtelegraphie, so hat auch das Militäreisenbahnwesen den Amerikanern viel zu verdanken. Im nordamerikanischen Bürgerkrieg bildete Mac'Clellan, General der Nordstaaten, ein Feldeisenbahnkorps; es war 18 000 Mann stark. Das Korps hat Tausende von Kilometern neuer Bahnstrecken gebaut und den Betrieb auf einer Bahnlänge von 1200 englischen Meilen selbständig unterhalten; das Betriebsmaterial bestand aus mehr als 400 Lokomotiven und 6000 Wagen.

In Preußen bildete man 1866 einige »Feldeisenbahnabteilungen« für Neubau und Zerstörung.

In der »Organisation des Etappenwesens zur Zeit des Krieges« (1867) ist die Bildung von vier Feldeisenbahnabteilungen geplant; ihre Aufgabe sollte bestehen »einerseits in der betriebsfähigen Wiederherstellung zerstörter Eisenbahnstrecken nebst Zubehör an Brücken, elektrischen Telegraphen usw. sowie in der Neuanlage kürzerer Verbindungsstrecken, anderseits in der Zerstörung von Eisenbahnen«.

Diese vier Feldeisenbahnabteilungen wurden denn auch zu Beginn des Krieges 1870 sogleich mobil gemacht; da sie nicht ausreichten, folgte alsbald noch eine fünfte. Eine solche Feldeisenbahnabteilung hatte als »Chef« einen höheren Eisenbahntechniker; ihm stand ein Stab von höheren und niederen Eisenbahnbau- und -betriebsbeamten zur Seite; ferner eine »Eisenbahn-Kompagnie« unter einem Hauptmann. Die Mannschaften wurde »Pioniere« genannt; man setzte die Kompagnie aus den für die Arbeiten der Kompagnie notwendigen Handwerkern zusammen (Zimmerleuten, Schlossern, Schmieden, Maurern usw.). Die Eisenbahn-Kompagnien wurden beim Garde-Pionier-Bataillon in Berlin mobil gemacht, das technische Personal stellte der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten auf; Ministerialdirektor Weishaupt hat die Aufgabe glänzend gelöst, obwohl nichts vorbereitet war als die schriftliche Organisation, und diese auch nur für vier Abteilungen. Am 15. Juli erging der Mobilmachungsbefehl, am 23. Juli trat das »technische Personal« der vier planmäßigen Abteilungen in Berlin zusammen. Im September folgte sodann die Aufstellung der fünften Abteilung, deren Chef der Eisenbahndirektor Krohn wurde; er hat die vielseitige Tätigkeit seiner Abteilung in einem interessanten Werkchen geschildert, dessen Studium sehr empfohlen werden kann.

c) Militärluftschifferwesen.

Die Entwicklung des Militärluftschifferwesens hat durch den Krieg 1870/71 einen ganz außerordentlichen Impuls erfahren. Die Ausnutzung des Ballons zu militärischen Zwecken datiert zwar seit viel älterer Zeit; schon in der Schlacht bei Fleurus (1794) war bei der Armee des Generals Jourdan ein Fesselballon mit Erfolg tätig, dann 1849 bei der Belagerung Venedigs, vor Solferino, im amerikanischen Bürgerkrieg vor Yorktown und Richmond. Aber der außerordentliche Nutzen des Ballons wurde in eklatanter Weise erst durch die Ausnutzung des Ballons bei der Belagerung von Paris 1870/71 erwiesen: 64 Ballons verließen Paris mit 155 Personen, 363 Brieftauben und 9000 kg Schriftstücken; nur sechs von diesen Ballons gerieten in deutsche Hände. Die glänzenden Leistungen des Ballons in diesem Kriege haben den Anstoß zur Bildung von Luftschiffertruppen in allen Militärstaaten gegeben.

II. Das Militärverkehrswesen seit 1871.

a) Im deutschen Heere.

1. Eisenbahnwesen.

Die bisherigen Erfahrungen mit den provisorisch aufgestellten Feldeisenbahnformationen hatten trotz ihrer guten Leistungen die Heeresverwaltung doch überzeugt, daß diese außerordentlich wichtigen Formationen künftig nicht mehr unvorbereitet vor ihre Aufgabe gestellt werden dürften, sondern aus wohl vorbereiteten Friedensstämmen zu bilden sein würden. Hatten sie schon in ihrer jetzigen Zusammensetzung und eigentlich ohne jede spezialtechnische Ausrüstung der Armee große Dienste geleistet, so durfte erwartet werden, daß eine im Frieden geschulte und planmäßig wie alle andern Waffen aufgestellte, mit allem erforderlichen technischen Gerät reichlich ausgestattete Eisenbahntruppe ihren Kriegsaufgaben in weit vollkommnerer Weise gerecht werden würde. Der Entschluß zur Aufstellung eines Friedensstammes war offenbar schon während des Feldzugs gereift, denn am 30. Mai 1871 erging bereits der Befehl zur Errichtung eines Eisenbahn-Bataillons. Die neue Truppe entwickelte sich unter dem besonderen Schutz des Chefs des Generalstabs der Armee schnell und glücklich weiter. Schon 1876 trat ein zweites Bataillon hinzu, das mit dem ersten das »Eisenbahn-Regiment« bildete. Immer neue Aufgaben (siehe unten), die der jungen Truppe gestellt wurden, zwangen zu weiteren Vermehrungen: 1887 wurde das Regiment durch Errichtung von zwei weiteren Bataillonen auf 16 Kompagnien gebracht, darunter eine königlich sächsische und eine königlich württembergische (die 15. und 16.). Bayern schuf ein Bataillon zu zwei Kompagnien. Es zeigte sich aber bald, daß es nicht zweckmäßig war, vier Eisenbahn-Bataillone einem einzigen Kommandeur zu unterstellen; am 1. April 1890 trat daher eine Teilung derart ein, daß zwei Regimenter zu je zwei Bataillonen unter einem Brigadestab gebildet wurden. Bereits 1893 wurde sodann ein drittes Eisenbahn-Regiment gebildet, das ebenfalls dieser Brigade unterstellt wurde. Seit dieser Zeit, also seit nunmehr 15 Jahren, ist eine weitere Vermehrung nicht eingetreten, obwohl gerade in dieser Zeit die Aufgaben der Eisenbahntruppe sich in ungeahnter Weise vermehrt haben.

Der Eisenbahn-Brigade untersteht neben den drei Regimentern die Militäreisenbahn, deren Entwicklung eine kurze Darstellung verdient. Schon am 20. Februar 1872 hatte der Kommandeur des Eisenbahn-Bataillons, Oberstleutnant Schulz, dem General v. Moltke den Vorschlag gemacht, den neu anzulegenden Artillerieschießplatz bei Kummersdorf nicht (wie beabsichtigt) mittels Zweigbahn an die Station Trebbin der Anhalter Bahn anzuschließen, sondern durch ein eignes Gleis mit Schöneberg zu verbinden (unter Ausnutzung des Neubaus der »Dresdener Bahn«), um dabei eine dauernde Ausbildungsbahn für das Eisenbahn-Bataillon und an der Bahn auch Übungsplätze für das Bataillon zu schaffen. Die Mehrkosten würden ausgeglichen durch die Einnahmen aus dem Privatverkehr. Höheren Orts wurden diese Vorschläge als »wichtig für die Ausbildung des Bataillons und als im Interesse der bei der Benutzung des Schießplatzes beteiligten Militärbehörden liegend« anerkannt. Die Durchführung des Planes erforderte noch ziemlich lange Zeit. Aus den Verhandlungen sei nur erwähnt, daß der Generalstab die Wichtigkeit des

Privatverkehrs betonte, da er eine Vermehrung des Betriebes herbeiführe und daher im Ausbildungsinteresse liege. Der Bau der Bahn erfolgte 1874/75 durch das Eisenbahn-Bataillon selbst. Der Privatverkehr wurde demnächst nur auf der Strecke Zossen—Schießplatz zugelassen. Die Ausführung des Betriebs lag einer »Betriebs-Kompagnie« ob, die 1876 nur 25 Unteroffiziere 77 Mann stark war, aber allmählich immer mehr verstärkt werden mußte; 1893 hatte sie schon 48 Unteroffiziere 181 Mann, jetzt ist ein Bataillon daraus geworden (siehe Friedensbesoldungsetats). Im Jahre 1887 wurde das Ministerium der öffentlichen Arbeiten durch das Kriegsministerium um Genehmigung des öffentlichen Verkehrs auch auf der Strecke Berlin—Zossen gebeten; »nach der bedeutenden Vermehrung der Eisenbahntruppen von ein Bataillon auf vier Bataillone träten so große Anforderungen an die Militäreisenbahn als Ausbildungsmittel heran, daß die Ausdehnung des Privatverkehrs auf die ganze Strecke durchaus notwendig erscheine, sowohl behufs Steigerung der Betriebseinnahmen als im besonderen auch zwecks der Erweiterung des Ausbildungsmittels für den Betriebsdienst der Eisenbahntruppen«. Diesem Wunsch wurde entsprochen; bei den Stationen Clausdorf und Sperenberg an der Militäreisenbahn entstanden große Ziegeleien und Gipswerke, die nun ihre Erzeugnisse mit direkter Fracht nach den Neubaugebieten in Schöneberg und dem südlichen Berlin verschicken konnten. Die Verkehrsvermehrung war recht erheblich. Ein Rückschlag erfolgte im nächsten Jahr dadurch, daß eine Vereinbarung getroffen werden mußte, wonach die Güter schon in Station Zossen von der Militäreisenbahn auf die Dresdener Bahn überzugehen hatten. Es trat dadurch ein Verlust an Einnahmen ein, das Kriegsministerium hatte aber der Vereinbarung doch zugestimmt mit Rücksicht auf den Hauptzweck, »den Eisenbahntruppen die Gelegenheit besserer Ausbildung der Mannschaften im Betriebsdienst zu gewähren«. Bei Gelegenheit der Bildung einer Eisenbahn-Brigade (1890) wurde dem jeweiligen Kommandeur des Eisenbahn-Regiments Nr. 2 die Funktion eines »Direktors der Militäreisenbahn« übertragen. Im Jahre 1893, als das dritte Eisenbahn-Regiment geschaffen wurde, befreite man den Kommandeur des zweiten Regiments von jenem Nebenamt und machte den »Direktor der Militäreisenbahn« selbständig, mit Regimentskommandeurrang; der Eisenbahnbrigade unterstanden also von nun ab vier Regimentskommandeure.

Schon 1889 hatte das Kriegsministerium die Verlängerung der Militäreisenbahn bis Jüterbog als für die Ausbildung des Eisenbahn-Regiments wünschenswert bezeichnet; für den Bau sollte nur der militärische Zweck, nicht die Rentabilität maßgebend sein. Nach langen Verhandlungen und Vorarbeiten wurde die Verlängerung endlich in Angriff genommen; teilweise wurde der Oberbau in kriegsmäßiger Weise von der Truppe selbst gebaut. Am 1. Mai 1897 fand die Eröffnung des Betriebes auf der ganzen Strecke statt.

Die zum Betrieb der Militäreisenbahn bestimmte Truppe, die »Betriebsabteilung der Eisenbahn-Brigade«, wurde am 1. Oktober 1899 ein selbständiger Truppenteil (mit einem besonderen Schulterabzeichen: Flügelrad), unter dem Direktor der Militäreisenbahn als Regimentskommandeur. Die Stärke der Abteilung war bemessen auf 16 Offiziere, 1 Arzt, 2 Zahlmeister, 6 Zahlmeisteraspiranten, 119 Unteroffiziere, 3 Sanitätsunteroffiziere, 435 Mann und 1 Büchsenmacher.

Nach »Hille« ist die Entwicklung der Militäreisenbahn durch folgende Zahlen zu illustrieren:

Die erzielten Verkehrseinnahmen waren	1876	36 446 M
	1899	356 505 M
Die zurückgelegten Lokomotivkilometer	1876	69 493
	1899	482 746
Die gefahrenen Wagenachskilometer .	1876	890 128
	1899	6 892 096
Die beförderten Personen	1876	57 531
	1899	290 617
Die beförderten Güter	1876	33 998 t
	1899	314 796 t.

Der jährliche Etat der Militäreisenbahn balanciert mit rund einer halben Million Mark in Einnahme und Ausgabe. Indessen ist für alle größeren Ausgaben ein jährlicher Staatszuschuß erforderlich, da die Militäreisenbahn erhebliche Naturalleistung für militärische Zwecke zu übernehmen hat, aus denen sie keine Einnahmen erzielt.

Die Aufgaben der Eisenbahntruppe waren bei der ersten Formierung von Friedenskadres im wesentlichen auf folgendes beschränkt:

Wiederherstellung zerstörter Eisenbahnen (Vollbahnen) mit ihren sämtlichen Kunstbauten, Telegraphenanlagen usw.; ferner auch Zerstörung von Bahnen und Kunstbauten usw. und Bahnneubauten. Demgemäß gehörten zu den Friedensübungen der Truppe die folgenden Dienstzweige:

Eisenbahnvorarbeiten (Wahl der Trasse, Höhenmessungen, Nivellementsarbeiten, Absteckungen von Bögen unter verschiedenen Umständen, Übergangsbögen, sonstige praktisch-geometrische Aufgaben, Instrumentenkunde, Darstellung der Aufnahmen, schriftliche Bearbeitung der Vorarbeiten nach den gegebenen Normalien, allgemeine Massenermittlungen, Materialbedarfsermittlungen, Baudispositionen, Personal- und Zeitberechnungen und dergleichen).

Eisenbahnunterbau (Profilbestimmungen, spezielle Erdmassenberechnungen, Entwürfe von Entwässerungsanlagen usw.).

Eisenbahnoberbau (Materialkenntnis, Vorschriften für Oberbau, Depotarbeiten, Kenntnis der Baugeräte und Hilfsmittel, kriegsmäßige Herstellung des Oberbaues im normalen oder beschleunigten Verfahren, Umbau auf fremde Spurweite usw.).

Bahnhofseinrichtungen (Entwürfe von Bahnhöfen, Anlagen zur Verbindung der Gleise untereinander, Berechnung von Weichen, Bau von normalen und behelfsmäßigen Weichen, Schiebebühnen, Drehscheiben, Stoßvorrichtungen, Anlagen für den Personen- und Güterverkehr in Friedens- und Kriegszeiten, Rampen aller Art, Wasserstationen, Brunnenanlagen, Beleuchtungsanlagen, Lokomotiv- und Wagenschuppen und dergleichen).

Eisenbahnbetriebsmittel (Kenntnis der Dampfmaschine, speziell der verschiedenen Arten von Lokomotiven, Wartung, Bedienung, Unterhaltung der Lokomotiven, Beurteilung der Lokomotivleistung, Kenntnis der sonstigen Betriebsmittel).

Eisenbahnbetrieb (Kenntnis der Betriebsvorschriften, Zugfolge, Betriebsarten, Zuglänge, Fahrgeschwindigkeit, Zahl der Bremsachsen, Lokomotivdienst und dergleichen).

Telegraphie (theoretischer Unterricht über deren Wesen, Grundgesetze, Batterien, Leitung, Apparate, Stationierung, Kenntnis der Morseschrift, Telegraphenbau, Fernsprecher, Betriebsübungen usw.).

Tunnelbau (Unterricht über die verschiedenen Methoden, praktische Übungen im Ausbau in Holz usw.).

Brückenbau (Bau von leichten Brücken jeder Art, mit schwimmenden und festen Unterstützungen, in verschiedenstem Material, Berechnung für jede Art von Belastung; Bau von schweren Brücken für Eisenbahnverkehr, Konstruktionen von Holz oder kombiniert Holz und Eisen, lange freitragende Spannweiten, Pfeilerbau, Viaduktbau, künstliche Fundamentierung, Maurerarbeiten, Übungen mit dem vorbereiteten Kriegsbrückenmaterial C/Schulz, damit zusammenhängend Gewinnung des Bauholzes, Zimmerkunde, Festigkeitslehre usw.).

Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen im Kriege (Unterricht über ein- und zweigleisige Bahnen, Militärzüge, Zugbedarf für große und kleine Truppeneinheiten, Verladung und Ausladung, Fahrpläne, graphische Entwürfe, Etappenwesen usw.).

Zerstörungen durch Sprengmittel (Kenntnis der verschiedenen Sprengstoffe und ihrer Zündmittel, praktische Ausführung von Sprengungen in Mauerwerk, Fels, Erde, Sprengungen von Eisenteilen, Brückenknoten usw.).

Wenn auch hiermit die Aufzählung der bei der Eisenbahntruppe zu übenden Dienstzweige noch keineswegs erschöpft ist, so dürfte doch der Fernerstehende sich hiernach ein ungefähres Bild davon machen, welchen umfangreichen und abwechslungsvollen Dienst diese Spezialtruppe hat; nicht zu übersehen ist dabei, daß die Eisenbahn-Regimenter dem Gardekorps angehören, daher auch an den beiden großen Paraden des Gardekorps teilzunehmen haben und somit ihre meist aus Handwerkern bestehende Mannschaft neben allem technischen Dienst noch auf eine erhebliche Höhe der rein militärischen Ausbildung zu bringen haben.

Zu den hier aufgezählten Aufgaben, die der Eisenbahntruppe von Anfang an zugewiesen waren, sind nun im Lauf der Zeit noch neue schwierige Aufgaben hinzugetreten. Da ist in erster Linie das »Feldbahnwesen« zu nennen. Über die Entwicklung dieser Angelegenheit ist kurz folgendes zu sagen:

Die Versorgung der Armee im eigenen Lande kann durch Ausbau der Bahnen gut vorbereitet werden. Dagegen kann der Nachschub in Feindesland große Schwierigkeiten bereiten, insbesondere bei den heutigen Massenheeren; vergleiche den Feldzug Napoleons 1812, den amerikanischen Sezessionskrieg u. a. Eine gute Lösung der Aufgabe ist nur dadurch zu erreichen, daß die Magazine mittels einer guten Schienenverbindung vorgeschoben werden und der Armee möglichst dicht »aufbleiben«. Am besten wäre natürlich eine normalspurige Verbindung; aber der Bau einer solchen nimmt viel zu viel Zeit in Anspruch; die Armee würde dabei nicht vorwärts kommen. Die Wiederherstellung der vorhandenen, aber vom Feinde gründlich zerstörten Bahnen kann unter Umständen, wenn Brücken und Tunnels zerstört sind, sehr viel Zeit erfordern. Diese Erwägungen führten darauf, daß nur eine leichte Feldbahn geeignet sein würde, hier auszuhelfen. Es fanden zwar auch Versuche statt, ohne Schienen auszukommen, mit Straßenlokomotiven, es ergab sich aber eine zu minimale Leistung. Somit blieb nur die Feldbahn. Frankreich erprobte sie in Tunis und Tonkin und beschaffte einige hundert Kilometer. Das Material (System Décauville) liegt jetzt in den

Festungen. In Rußland sind seit Skobeleff (1880) Versuche mit Feldbahnen verschiedener Spurweite gemacht, für Lokomotiv- und Pferdebetrieb; man will beides anwenden, es sind dort Pferde genug vorhanden. Österreich hat die Frage seit Erbauung der Bosna-Tal-Bahn studiert und sich ein leichtes Material für Pferdebetrieb geschaffen (Joche von 1,50 m Länge). Bei uns wurden anfangs der achtziger Jahre die ersten Versuche gemacht; 1887 wurde zunächst ein leichtes System von 60 cm Spurweite eingeführt (2 m lange Joche mit Hakenlaschen, Schleppweichen, leichte Wagen mit doppelflanschigen Rädern). Es wurde mit Beschaffungen vorgegangen, das Material in mehreren Übungen erprobt. 1891 fand eine große Feldbahnübung bei Posen-Pinne statt. Die Haupterfahrungen waren, daß der Pferdebetrieb nicht leistungsfähig genug ist und daß zu viel Pferde gebraucht werden.

Nun hatten schon von 1888 an auch Versuche mit leichten Lokomotiven stattgefunden. Sie hatten sich gut bewährt, erforderten aber ein völlig anderes Gleismaterial. Man wählte Joche von 5 m Länge, anfangs mit sechs, später mit sieben Schwellen von 1 m Länge. An die Übung Posen-Pinne schloß sich nunmehr sofort eine Übung mit Lokomotivbetrieb an (auf der Strecke Clausdorf—Baruth) und im nächsten Jahre (1892) eine große Übung zwischen Uelzen und Celle, sodann (1895) die Übung Jänickendorf—Altengrabow—Loburg, 1897 Werder-Zinna—Schopsdorf und 1901 Mellen—Jessen. Dabei wurde das Material mehr und mehr vervollkommnet; die Schwellen wurden vermehrt und verlängert, die Maschinen wurden wesentlich verbessert, es wurden gute Tender und an Stelle des Doppelflansches der Einflansch eingeführt. Die Schwellen sind jetzt 1,20 m lang, das Joch wiegt dabei 190 kg, man ist also an der praktisch zulässigen Grenze angelangt. An Stelle der früheren Schleppweichen sind »Zungenweichen« eingeführt. Die Kurven werden im wesentlichen nicht mehr mit besonderen »Kurvenjochen« gebaut, die immer für jede vorkommende Kurve rechtzeitig herangeschafft werden mußten, sondern mit Hilfe des vom Major Schultz erfundenen Biegeapparats nach Bedarf an beliebiger Stelle hergestellt. Alle diese Vervollkommnungen haben zu einem Material geführt, das in hohem Maße leistungsfähig und kriegsbrauchbar ist. Gelegentlich der genannten großen Übungen hat die Truppe sich über Bau und Rückbau, über den »Baubetrieb« und den Betrieb mit Verpflegungszügen und über alle sonstigen Aufgaben volle Klarheit geschaffen und die gewonnenen Erfahrungen in Vorschriften niedergelegt, die nun bereits wiederholt durchgearbeitet und vervollständigt sind. Ausbildung und Gerät sind völlig auf der Höhe. Aber diese neuen Aufgaben haben die Ausbildung der Truppe um ein ganz spezielles und sehr ausgedehntes Gebiet bereichert. Fast kann man sagen, daß die früheren Aufgaben der Eisenbahntruppe ein wenig haben zurücktreten müssen gegenüber dieser neuen Anforderung. Und die für die technische Ausbildung zur Verfügung stehende kurze Sommerdienstperiode reicht keinesfalls aus, um alle Dienstzweige mit gleicher Liebe zu pflegen.

Aber noch ein weiterer schwieriger neuer Dienstzweig ist seit einigen Jahren hinzugetreten: die Übungen mit dem eisernen Kriegsbrückenmaterial C/Lübbecke. Die von Major Lübbecke erfundene, höchst genial konstruierte eiserne Kriegsbrücke ist im Jahre 1902 durch Allerhöchste Kabinetts-Ordre eingeführt worden. Diese hervorragende Konstruktion gestattet die Lösung mancher Aufgabe, die mit den bisherigen Mitteln feldmäßig fast nicht zu lösen war. Aber der Bau erfordert eine sehr

[illegible] Ausbildung der Offiziere und der Truppe und nimmt somit [illegible] Zeit in Anspruch.

Neben diesen beiden großen neuen Gebieten könnten noch einige andere genannt werden; sie treten aber jenen gegenüber sehr zurück und sollen daher in dieser allgemeinen Skizze außer Betracht bleiben. Es leuchtet ein, daß der Feldbahnbau und -betrieb einerseits und der schwere Kriegsbrückenbau anderseits nicht nur im Frieden sehr viel Ausbildungszeit beanspruchen, sondern namentlich auch im Kriege eine große Zahl von Eisenbahntruppen festlegen, so daß für die ursprünglichen Aufgaben der Truppe, die ja keineswegs fortgefallen sind, sondern wie jeder andere Dienst heute nur immer intensiver betrieben werden müssen, gegenwärtig weniger Truppen zur Verfügung stehen als in früherer Zeit.

(Schluß folgt.)

Ein Brückenschlag aus unvorbereitetem Material.

Mit elf Bildern.

Der im nachfolgende beschriebene Brückenschlag dürfte Zeugnis ablegen von dem Grad der Ausbildung im Behelfsbrückenbau und von der Leistungsfähigkeit unserer Pioniere in diesem Dienstzweige, der sicherlich mit zu den interessantesten zählt und dem darum auch von seiten aller am Bau beteiligten ein überaus reges Interesse und Verständnis entgegengebracht wurde.

I. Auftrag.

Dem Brückenschlag lag folgender Auftrag zugrunde: Die über einem Flußlauf hergestellte Pfahljochbrücke (Kolonnenbrücke), Bild 1, soll unter möglichster Schonung reichlich vorhandenen Materials der Übungsbestände des Bataillons am folgenden Tage in eine Kolonnenbrücke im Niveau der Uferränder umgebaut werden, derart, daß für Floßverkehr in der Mitte eine freie Fahrrinne von wenigstens 10 m und beiderseits je eine von 6 m freier Breite bei lichter Durchfahrtshöhe von 1,50 m auch bei dem höchsten zu erwartenden Wasserstand von 0,50 m verbleibt.

Der Übergang schwerer Artillerie des Feldheeres, sowie Belastung durch Menschengedränge ist ausgeschlossen.

Für den Bau stehen eine Kompagnie mit 4 Offizieren (einschließlich Kompagnieführer), 13 Unteroffiziere, 104 Pioniere, sowie vier Pontons eines Divisionsbrückentrains zur Verfügung.

Außer den bereits eingebauten Baustoffen sind noch weitere 300 Klammern, 500 Bindeleinen, Bandeisen und Bindedraht in reichlicher Menge vorhanden, an Rammgerät sind vier schwere und vier leichte Handrammen verfügbar.

II. Skizzierung des Bauentwurfs.

Was zunächst die Art der Unterstützungen über den Wasserlauf, des schwierigsten Teils der Brücke anbelangt, so war ihre Wahl durch zwei Gesichtspunkte bedingt; einmal konnte es sich in Anbetracht der Forderungen für den Schiffahrtsverkehr nur um große Spannungen handeln,

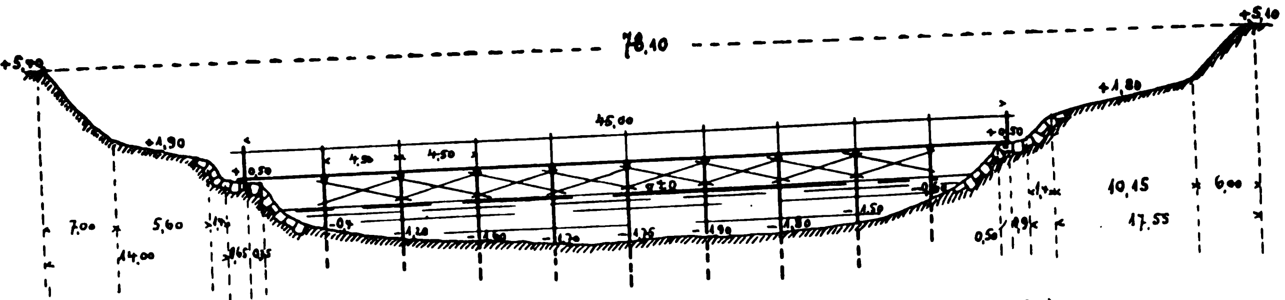


Bild 1. Zum Umbau bestimmte vorhandene Pfahljochbrücke (Kolonnenbrücke).

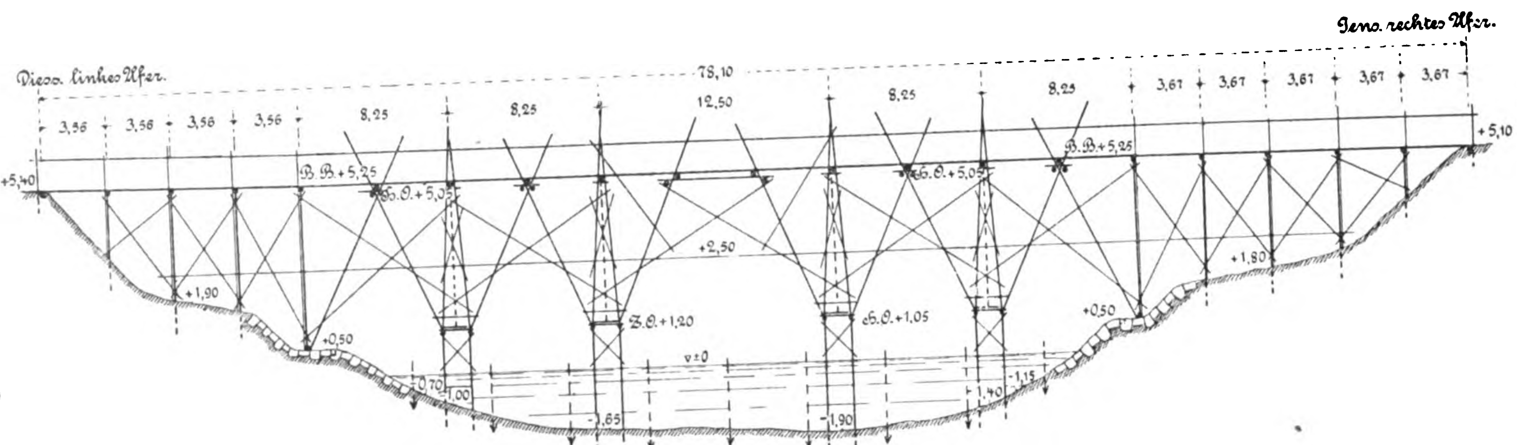


Bild 2. Skizzierung des Bauentwurfs.

dann aber wurde mit Rücksicht auf die vorhandenen Balkenstärken von $^{12}/_{16}$ cm eine Erhöhung der Tragfähigkeit dieser Spannungen erforderlich, wofür nur Spannrahmen in Frage kamen, da sie die Durchfahrtöffnungen am wenigsten beengen.

Da die Tragfähigkeit derartiger Unterstützungen im wesentlichen auf der festen und unverrückbaren Lage der Kreuz- und Fußpunkte der Streben beruht, so ergab sich ohne weiteres, die Fußlager über dem Wasserspiegel anzuordnen, wo allein eine sachgemäße Feststellung möglich ist; auch wird auf diese Weise eine Beengung der Durchfahrtöffnung beinahe gänzlich vermieden.

Mit Rücksicht auf die erforderlichen Hauptunterstützungen, die bei dem hohen Aufzuge der Uferränder von über 5 m eine einheitliche Kon-

Bild 3. Längs- und Querschnitt der Doppeljoche.

struktion über 6 m hoher Unterstützungen als ungeeignet erscheinen ließen, wurden als Hauptunterstützungen gerammte Doppeljoche gewählt, auf denen vierbeinige, zur Erhöhung der Tragfähigkeit durch nachträglich eingezogene Mittelstempel verstärkte Böcke aufgesattelt wurden. Diese Doppeljoche ergeben gleichzeitig das gewünschte Fußlager für die Spannrahmen.

Unter Berücksichtigung des Hochwasserspiegels von + 0,50 m wird die Jochhöhe der Doppeljoche auf + 1,05 m Holmoberkante festgesetzt; die aufgeholmten und verschwerteten Doppeljoche werden durch ververknaggte Zangen und Schwerte miteinander verbunden. Die Zangen, doppelte, durch Bandeisen verbundene Balkenstücke an den Außenseiten, eine einfache in der Mitte, dienen als Auflager für die Bockbeine und Spannstreben bezw. für die bei den Böcken und Spannrahmen nachträglich einzuziehenden Mittelstempel (Bild 2, 3 und 4).

Die Ortpfähle der Doppeljoche, die im übrigen durchweg Strebepfähle erhalten, sind in ihrer Auseinanderstellung so angeordnet, daß sie unmittelbar unter den Bockbeinen der vierbeinigen Böcke zu stehen kommen; diese Auseinanderstellung der Bockbeine in der Querrichtung der Brücke ist auch maßgebend für die sämtlichen Spannstreben, so daß diese genau gegen die Bockbeine ihr Widerlager finden, die durch eingekeilte, passend zugeschnittene Balkenstücke in ihrer Auseinanderstellung festgestellt werden (Bild 5).

Wegen der Höhe der Unterstützungen bei den Verbindungsstrecken zwischen Mittelteil und Landbrücken und wegen der in Quadermauerwerk abgeböschten Ufer werden auch diese mit großer Spannung und eingezogenen Spannrahmen angeordnet.

Als Unterstützungen für die Landbrücken werden Pfahljoche, als Endunterstützungen auf den abgepflasterten Bermen Schwelljoche gewählt.

Die vorhandenen Balkenstärken und -längen gestatten bei Verwendung von sieben Streckbalken für die Strecke in der Mitte die Anordnung

eines Spannrahmens mit Zwischenrahmen für eine Gesamtspannung von 12,50 m, so daß nach Abzug der ausladenden Doppeljoche usw. noch eine freie Fahrrinne von etwas über 10 m verbleibt. Seitwärts der Mittelspannung gestatten einfache Spannrahmen bei sieben Streckbalken eine Stützweite von 8,25 m bei durchgehenden Balken, so daß auch hier Fahrrinnen von rund 6 m Breite verbleiben.

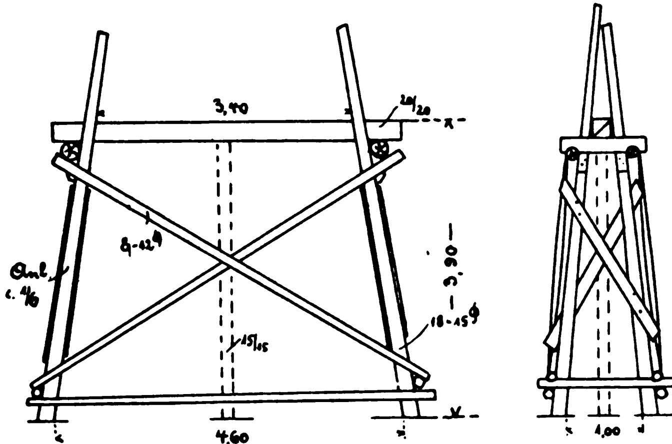


Bild 4. Aufriß und Querschnitt der vierbeinigen Böcke.

Starke Längsverzangung durch Stangen auf beiden Seiten, etwa 2,50 m über Wasser, sowie Längsverstrebung dienen zur Versteifung des gesamten Brückensystems. Bei dem mittleren Spannrahmen werden die beiderseitigen Spannstrecken noch in der Diagonalrichtung quer zur Brückenbahn versteift und in Hängezangen genommen.

Als Rammtiefen wurde nach den Erfahrungen das Maß von minus 1,60 m angeordnet.

Die Ermittlung der Spannrahmenhöhen erfolgte auf Grund eines genauen Nivellements des Flußquerschnitts auf zeichnerischem Wege. Das Nivellement ergab auch eine verschiedene Höhe der Uferränder — rechtes

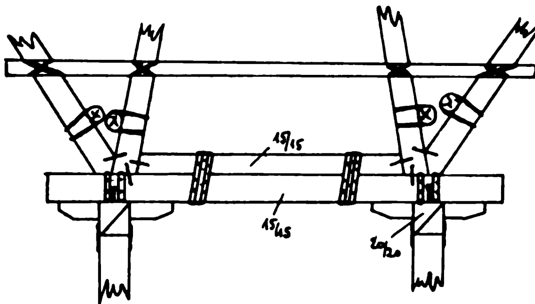


Bild 5. Fußpunkte der Bockbeine und Spannstreben.

Ufer + 5,10 m, linkes + 5,40 m —, so daß darauf Bedacht zu nehmen war, die beiderseitigen Landbrücken bis zur letzten Unterstützung (Schwelljoche) auf das gleiche Niveau von + 5,25 m steigen bezw. fallen zu lassen, um für den mittleren Teil eine horizontale Fahrbahn zu er-

zielen, woraus sich zur Vereinfachung gleiche Höhen für die einzelnen Böcke und Spannrahmen ergaben.

Auf Grund dieser Erwägungen für den Bauentwurf wurden die Bilder 2 bis 10 durch Umdruck vervielfältigt, sämtlichen Offizieren und Unteroffizieren bei Beginn des Baues eingehändigt und in einer kurzen, dem Bau vorangehenden Unterweisung erläutert.

Die Einteilung der für den Bau verfügbaren Truppe, wie sie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist, konnte im großen ganzen eingehalten werden; verfügbar werdende Leute wurden nach Anordnung der Offiziere an anderen Stellen zur Aushilfe verwendet.

Einteilung für den Brückenbau.

Einheit	A Herstellen d. Unterstützungen des Mittelbaus; Unterbau d. Landbrücken 6^{0}—10^{30} Vorm.	B Richten des Unterbaus des Mittelteils; Oberbau der Landbrücken 10^{30} Vm.—12^{30} Nm.	C Oberbau des Mittelteils und Verstrebung 1^{30}—2^{30} Nachm.	D Fertigstellung der Brücke; Abbau der alten Brücke, Aufräumungsarbeiten 2^{30}—4^{0} Nachm.
1. Zug 1—5—40	3—24 Binden der Spannrahmen 2—16 Binden der vierbeinigen Böcke	3—24 Transport der Böcke u. Spannrahmen auf die Doppeljoche 2—16 Richten derselb.	3—24 Balkentrupp 1—8 Einbautrupp 1—8 Rödelbalkentrupp	2—16 Rödeltrupp 3—24 Aufräumungsarbeiten
2. Zug 1—4—32	2—16 Unterbau diesseit. Landbrücke 2—16 Unterbau jenseit. Landbrücke	2—16 Oberbau diesseit. Landbrücke 2—16 Oberbau jenseit. Landbrücke	3—24 Brettertrupp 1—8 Geländertrupp	2—16 2—16 } je eine Fähre zum Abbau der alten Brücke
3. Zug 1—4—32	Entfernung von Geländer und Rödelung der alten Brücke 1—8 1—8 } Rammen der vier Doppeljoche ein- 1—8 1—8 } schließlich Zurichten des Materials	2—16 Nachrichten der Spannrahmen, Einziehen von Holmen 2—16 Feststellung und Sicherung der Fußpunkte der Böcke und Spannrahmen	2—16 Einziehen von Mittelstempeln bei Böcken und Spannrahmen 2—16 Längsverstrebung und Verzangung	Beendigung

III. Verlauf des Brückenschlages.

A. Herstellen der Unterstützungen des Mittelbaus; Unterbau der Landbrücken.

1. Zug: Die mit dem Binden der Böcke und Spannrahmen beauftragten Trupps nahmen diese Arbeiten an den unter Aufsicht des Offiziers nach der Bauskizze geschlagenen Lehren vor (Bild 3 und 6).

Die Beine der vierbeinigen Böcke werden um 1 m auseinander gesperrt, die Holme mit Tragehölzern abgefangen, diese selbst unterknaggt. Die Holme der Spannrahmen werden einstweilen nur lose unterklammert, um sie späterhin nach dem Richten in richtiger Höhe nachregulieren und durch Knaggen abfangen zu können.

2. Zug: Mit dem Bau der Landbrücken wird sofort begonnen, insbesondere wird das Material für die jenseitige Landbrücke sofort über die bisherige Brücke transportiert, um späterhin nicht durch den aufgerichteten Unterbau des Mittelteils behindert zu werden.

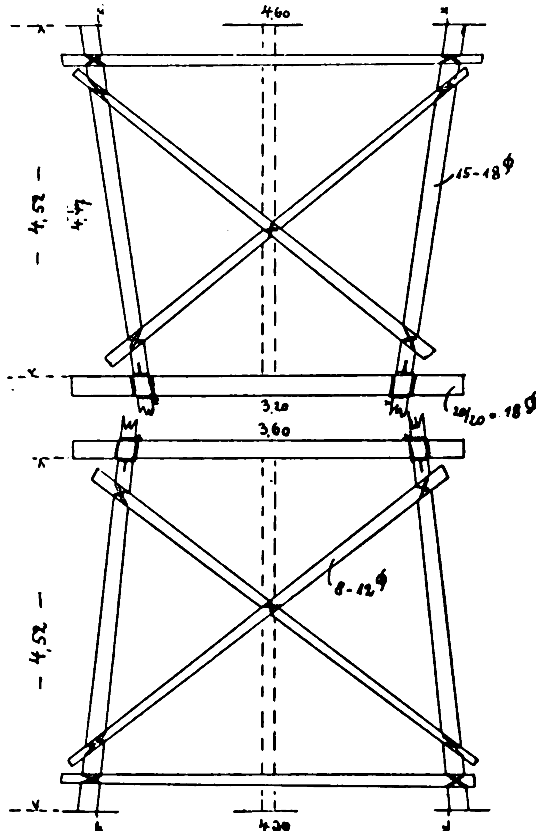


Bild 6. Aufriß der Spannrahmen.

Die Uferbalken werden so weit in den Boden versenkt, daß die Oberkante Brückenbahn mit dem Niveau der beiderseitigen Ufer bündig zu liegen kommt. Als Unterstützungen dienen vierpfählige Joche, deren Pfähle — die Ortpfähle als Strebepfähle mit Anlage — mit stumpfer Spitze in dem festen Kiesboden etwa 1 m eingegraben und festgestampft werden. Die Joche werden unter sich auf beiden Brückenseiten verstrebt (Bild 7).

3. Zug: Nachdem von den Rammtrupps Geländer und Rödelung der alten Brücke gelöst und zu Lande gebracht sind, werden von dem Zugführer die Stellen, wo die Doppeljoche zu stehen kommen, auf der Brückendecke mit Kreide bezeichnet. Nach Aussuchen und Zurichten der Pfähle beginnt an allen vier Doppeljochen die Arbeit gleichzeitig; jeder der vier Trupps arbeitet mit einer leichten und einer schweren

Handramme. Zunächst werden die senkrechten Pfähle, zum Schluß die Strebepfähle gerammt. Die Joche werden in sich und untereinander verschwertet, aufgeholmt und verzangt; Aufholmung mit Klammern und Knaggen, Verzangung mit Knaggen und Schienennägeln (Bild 3).

B. Richten des Unterbaus des Mittelteils; Oberbau der Landbrücken.

1. Zug: Die fertig gebundenen Böcke und Rahmen werden der Reihenfolge ihrer Verwendung nach, vom jenseitigen Ufer beginnend, an Ort und Stelle verbracht, die Böcke freihändig, die Spannrahmen mit Hilfe von Tauen aufgerichtet und ineinander fallen gelassen. Die Füße der Bockbeine, die das Widerlager für die Spannstreben abgeben, werden mit den Zangen verklammert.

2. Zug: Der Unterbau der Landbrücken wird, soweit rückständig, zu Ende geführt; bei der diesseitigen Landbrücke wird das Endschwelljoch erst gesetzt, nachdem der letzte Spannrahmen gerichtet. Die Schwell-

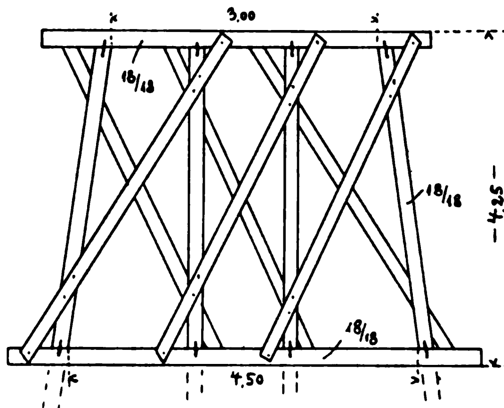
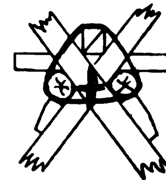


Bild 7. Aufriß der Schwelljoche oder Landpfahljoche.



Kreuzpunkt der Spannstreben.

Bild 8.

joche werden mit eisernen Pfählen verpfählt. Der Oberbau wird sofort verlegt, so daß späterhin der Oberbau des inzwischen gerichteten Mittelteils ohne weiteres in Angriff genommen werden kann.

3. Zug: Die Höhe der Spannrahmen, die im übrigen bis auf ganz geringe Unterschiede stimmt, wird von einem Trupp nachreguliert, die Holme werden alsdann unterknaggt. In dem oberen Kreuzungswinkel der Spannstreben werden besondere Trageholme verlegt, welche gegen die Holme der einzelnen Spannrahmen durch je drei Querhölzer unterfuttert werden. Außenseits der Spannstreben werden die drei Holme mit Draht und Leinenbunden innig verschlungen, so daß ein Ausweichen oder Nachgeben des Kreuzungspunktes ausgeschlossen ist (Bild 8).

Bei dem mittelsten Spannrahmen wird über den Holmen zunächst unter Ort- und Mittelspur ein Zwischenrahmen aus Balkenstücken verlegt, darauf in den inneren Kreuzungswinkeln die eigentlichen Trageholme, die mit den Spannrahmenholmen gleichfalls eng verschnürt werden.

Mit besonderer Genauigkeit werden von einem Trupp die verklammerten Fußpunkte der Böcke und Spannrahmen festgestellt. Damit sich

die Fußpunkte der Bockbeine durch den Druck der sich gegen sie stützenden Spannrahmen nicht zusammenschieben, werden entsprechende Balkenstücke dazwischen gepaßt, verklammert und mit den Zangen der Doppeljoche durch Bandeisenbunde verbunden; über Bockbeine und Spannstreben werden zangenartig Rundhölzer übergeschnürt (Bild 5).

C. Oberbau des Mittelteils und Verstrebung.

1. Zug: Vom diesseitigen Ufer beginnend werden vom Balkentrupp für jede Strecke sieben Streckbalken (Gleisebalken doppelt) vorgebracht, die durch den Einbautrupp auf Holmen teils mit Draht verschnürt, teils mit Schienennägeln knaggenartig befestigt werden (Bild 10).

Je nach Fortschritt des Eindeckens der Strecken werden von einem andern Trupp Rödelbalken aufgebracht und verlegt.

Soweit angängig, wird das Material für den Oberbau der alten Brücke entnommen.

2. Zug: Die Brückenbahn erhält einen einfachen, 3,5 cm starken Belag, das Geländer besteht aus starken, mit Drahtbunden an den Bockbeinen oder Spannstreben befestigten Stangen.

3. Zug: Bei sämtlichen Böcken und Spannrahmen werden zur Erhöhung der Tragfähigkeit der Holme unter diese Mittelstempel eingezogen,

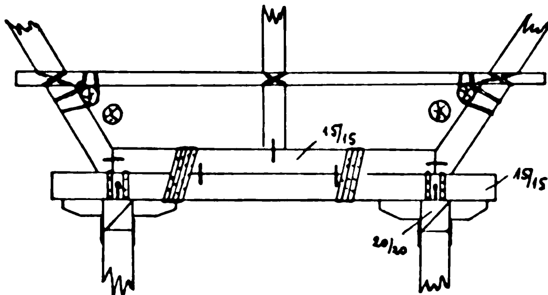


Bild 9. Fußpunkte der Mittelstempel.



Balkenbefestigung und Rödelung.

Bild 10.

die mit ihnen verklammert werden. Der Fußpunkt dieser Stempel der Böcke ruht auf kurzen Balkenstücken, die das Außenmaß der Auseinanderstellung der Bockbeine haben und die mit den Mittelzangen der Doppeljoche durch Bandeisenbunde und Klammern verbunden werden. Gegen diese Balkenstücke stützen sich die Fußpunkte der Mittelstempel der Spannrahmen, so daß auf diese Weise die Stempel in die Ebene der Spannstreben zu liegen kommen und mit deren Kreuz- und Fußstangen verschnürt werden können (Bild 9).

Starke Längsverstrebung auf beiden Brückenseiten, Hängezangen an dem mittleren Spannrahmen und eine durchlaufende Verzangung in halber Brückenhöhe verspannen den hohen Unterbau in der Längsrichtung.

D. Fertigstellung der Brücke (Bild 11), Abbau der alten Brücke, Aufräumungsarbeiten.

1. Zug: Die Rödelung erfolgt mittels mehrsträhniger, an der Außenseite der Rödelbalken aufgekeilter Drahtbunde, etwa vier für jede Strecke.

Der nur noch spärlich vorhandene Oberbau der alten Brücke wird zurückgenommen, die Arbeitsstellen werden aufgeräumt.

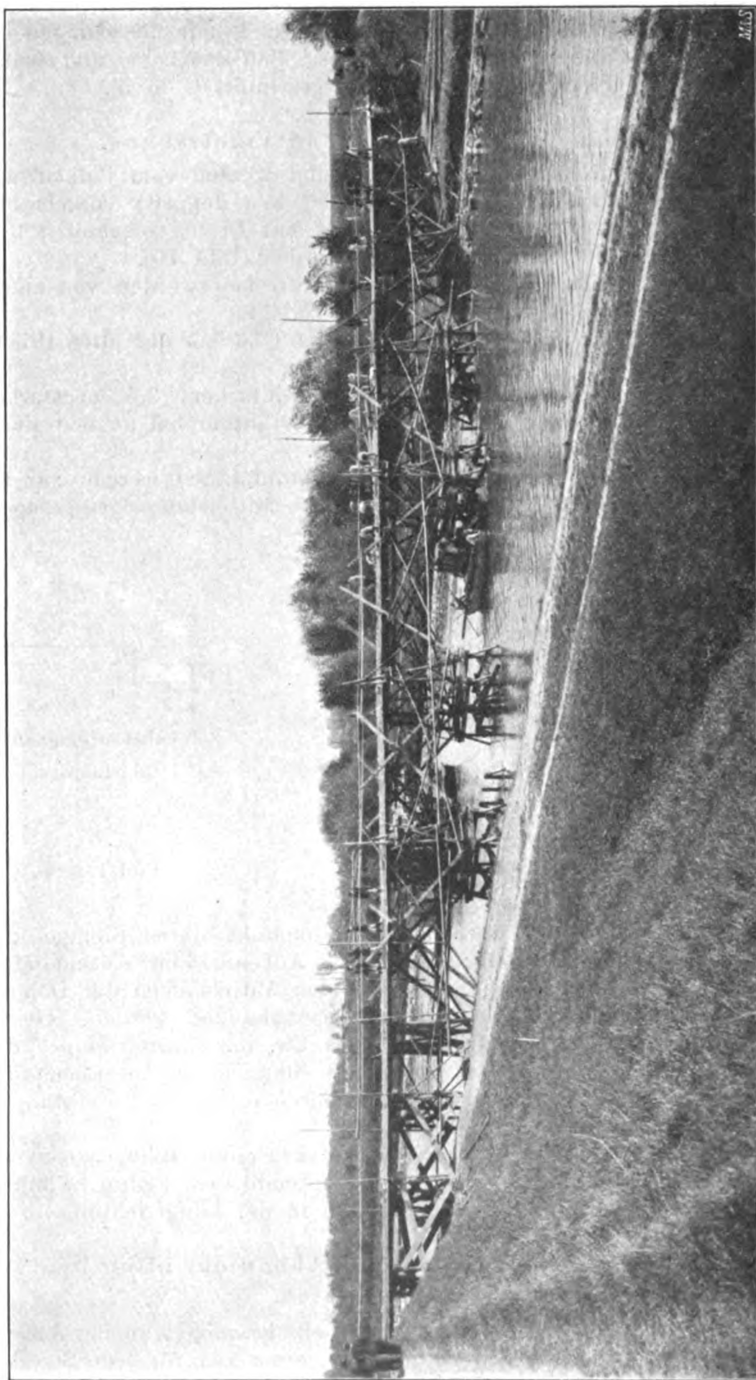


Bild 11. Brücke kurz vor der Vollendung.

2. Zug: Mittels zweier aus den Pontons gebauten Fähren werden die Pfahljoche der alten Brücke ausgezogen, so daß von diesem Moment an die Forderungen an den Schiffahrtverkehr für die neue Brücke erfüllt sind.

3. Zug: Dieser Zug fährt in seiner bisherigen Arbeit bis zur Vollendung der Brücke fort und beteiligt sich, soweit verfügbar, an den Aufräumungsarbeiten.

Abgesehen von einer einstündigen Ruhepause wurde der Bau in neun Stunden vollendet, was als gute Leistung bezeichnet werden darf.

IV. Schlußbetrachtungen.

Sieht man von dem gestellten Auftrage ab, der zu dieser Brückenkonstruktion unbedingt aufforderte, so lohnt es sich, eine Betrachtung über ihren Wert anzustellen. Während der Bauausführung wurde von verschiedenen Seiten die Stabilität dieses hohen Baues in bezug auf seitliche Schwankungen angezweifelt. Eine Belastungsprobe mit darüber gefahrenem Divisionsbrückentrain ergab die Grundlosigkeit dieser Zweifel, die für den Erbauer überhaupt nicht bestanden, denn der Bauentwurf hatte von vornherein zur Vermeidung derartiger Schwankungen folgende Maßnahmen getroffen:

1. Die Ausladung der Bockbeine und Spannstreben wurde auf durchschnittlich $^1/_6$ der Höhe bemessen, dadurch wurde Versteifung der Böcke usw. gegen Seitenschwankungen in sich erreicht.
2. Die Fußpunkte der Böcke und Spannrahmen werden direkt von den Ortpfählen der Joche unterstützt, die in der Verlängerung der Anlage der Bockbeine verstrebt sind, wodurch also Übertragung der seitlichen Verstrebung von Brückendecke bis Flußgrund erreicht ist.
3. Erhöhung der seitlichen Versteifung der tragenden Teile durch Stangenkreuze und Verschwertungen.
4. Besondere Verstrebung des weiten, mittelsten Spannrahmens in der Diagonalrichtung zur Brückenlinie.
5. Durchgehende Längsverstrebung und Verzangung, wodurch die ganze Brücke zu einem starren System verbunden ist.

Alle diese Vorkehrungen hoben denn auch tatsächlich, wie die Belastungsprobe ergab, die Seitenschwankungen fast gänzlich auf.

Wenn auch im allgemeinen derartige Brückenschläge nicht als kriegsmäßige zur Ausführung kommen dürften, so bieten sie sich doch im Frieden auf den Übungsplätzen häufig, veranlaßt durch die Rücksicht auf die Schonung des Übungsgeräts, das nicht ohne weiteres zu beliebigen Brückenschlägen tagaus, tagein verschnitten werden darf. Gerade diese Rücksicht erschwert aber bei gestelltem Auftrage die Arbeit ungemein, und so darf man wohl behaupten, daß gerade derartig komplizierte Brückenschläge eine willkommene Gelegenheit bieten für die Truppe zur Ausbildung in Betreff der Leistungsfähigkeit, für den Führer im Entwerfen und Voranschlagen derartiger Konstruktionen, für den Unterführer in der Genauigkeit und Sorgfalt der ihm zugewiesenen Teilarbeiten.

Tatsächlich widmet sich die Truppe derartigen Brückenschlägen mit großem Eifer und Hingabe, denn sie bieten ihr eine angenehme Abwechslung in dem ewigen Einerlei der sonst meist üblichen niedrigen und einfachen Pfahljochbrücken, die wohl allein als die einzig kriegsmäßigen bezeichnet werden müssen. . . . nd . . . .

Die leichte Feldhaubitze im Flachbahnschuß.

Von H. v. Perbandt, Leutnant der Reserve der Fußartillerie-Schießschule.

Mit vier Bildern.

Ist es möglich, auch für die leichte Feldhaubitze ein absolutes Stillstehen beim Flachbahnschuß zu erreichen? Diese Frage steht zur Zeit im Vordergrund der Konstruktion leichter Feldhaubitzen.

Die kriegerischen Ereignisse der letzten Jahre sowie praktische Erfahrungen bei Friedensschießübungen und taktische Erwägungen haben die Notwendigkeit dargetan, in der leichten Feldhaubitze nicht nur ein Spezialgeschütz mit Sonderaufgaben — z. B. zur Bekämpfung von Zielen hinter Deckungen und zur Zerstörung wagerechter Deckungen von oben — zu erblicken, sondern sie derartig zu konstruieren und auszubauen, daß sie Schulter an Schulter mit der Feldkanone verwendet werden kann.

Also Haupterfordernis: ein Schnellfeuergeschütz wie die Feldkanone, mit absolutem Stillstehen, auch im Flachbahnfeuer.

Es soll nun in den nachstehenden Zeilen untersucht werden, auf welche Weise man am richtigsten diese Forderung erfüllen kann, und welche Konstruktion nach dem heutigen Stand der Technik die geeignetste ist, um das gesteckte Ziel zu erreichen.

Die erste Frage wäre die: Wie ist man bei der Durchbildung des Rohrrücklaufs für Feldkanonen zu einem absoluten Stillstehen des Geschützes gelangt? Die Antwort ist ja als bekannt anzunehmen: Der Rücklaufweg, den das Rohr nach dem Schuß zurückzulegen hat, muß so lang sein, daß mit seiner Beendigung die Rückstoßenergie vollständig aufgezehrt ist, ohne das Stillstehen des Geschützes zu beeinflussen.

Um dies im Prinzip zu erzielen, muß vor allem das Rohr lang genug sein, um überhaupt den Rücklaufweg ohne Schwierigkeiten erreichen zu können. Bei einem 7,5 cm Feldrohr von 30 Kalibern Länge wird dieser Forderung im Überfluß entsprochen, da für eine Normalleistung, wie sie solche Feldgeschütze haben (Geschoßgewicht 6 oder 6,5 kg, Mündungsgeschwindigkeit etwa 500 m), eine Rücklauflänge von ungefähr 1300 bis 1400 mm genügt, um bei völlig ruhig stehendem Geschütz die Rückstoßenergie aufzuzehren.

Die einfache Übertragung dieser Lösung auf die leichten Feldhaubitzen würde eine weitere Untersuchung dieses Problems natürlich unnötig machen, wenn man damit zum Ziele käme. Schwierigkeiten konstruktiver und natürlicher Art treten dem Konstrukteur aber sofort in den Weg. Gesetzt der Fall, man könnte bei der leichten Feldhaubitze es ohne weiteres erreichen, das Rohr für den zum absoluten Stillstehen notwendigen langen Rohrrücklauf lang genug zu bauen, so würde man bei einfacher Übertragung der Konstruktion des Feldgeschützes auf die Feldhaubitze eine viel zu große Feuerhöhe erhalten, weil man hier doch mit Rohrerhöhungen bis zu etwa 43 bis 45° zu rechnen hat und dementsprechend auch ein genügend großer Raum für einen derartig langen Rohrrücklauf bei großen Erhöhungen vorhanden sein müßte.

Die Waffenfabriken haben die Unmöglichkeit einer solchen Konstruktion natürlich sofort erkannt und haben nun auf verschiedene Weise versucht, erst einmal die Frage der Anwendung des Rohrrücklaufs für Feldhaubitzen überhaupt zu lösen, und dann der allgemeinen Forderung

nach einer auch im Flachbahnschuß ruhig stehenden Haubitze Rechnung zu tragen. Wenigstens ist die Firma Krupp in Essen in dieser Weise vorgegangen, während Ehrhardt in Düsseldorf, Schneider in Le Creusot sowie die Vereinigten Staaten Nordamerikas, England sich beide eben genannten Aufgaben nicht nacheinander, sondern gleichzeitig gestellt und gelöst haben.

Wie wir wissen, hat Krupp anfangs das System des Rohrrücklaufs von der Feldkanone auf die Haubitze ohne weiteres übertragen, indem er den Rücklauf so kurz einrichtete, daß bei großen Rohrerhöhungen die rücklaufenden Teile nicht auf den Boden aufstießen. Der Erfolg einer solchen Konstruktion war natürlich der, daß an ein Ruhigstehen der Haubitze bei kleinen Rohrerhöhungen bis zu etwa 12° gar nicht zu denken war, und diese Haubitze im Flachbahnfeuer kaum etwas Besseres leistete als eine Haubitze ohne Rohrrücklauf mit Sporn am Lafettenschwanz.

In einem Aufsatz im 4. Heft der »Kriegstechnischen Zeitschrift« von 1905, betitelt »Das Problem der Rohrrücklauflängen bei Feldhaubitzen« von Hd., wird auf Seite 205 dieses Vorgehen Krupps bestätigt, nur ging die Essener Firma damals von der taktischen Annahme aus, daß ein Verhalten der Feldhaubitzen im Flachbahnschuß zunächst in den Hintergrund hätte treten können.

Wäre man damals in Essen gleich zu der doch von anderer Seite sofort als richtig und notwendig erkannten und heute allgemein geforderten Konstruktion gekommen, so wäre manchem Staat die Einführung jener Haubitze mit ständig kurzem Rücklauf erspart geblieben, deren unbedingt notwendige Aptierung ihm heute, nach kaum ein paar Jahren der Indienststellung, sehr hohe Kosten verursachen wird.

Die konstruktive Entwicklung der Haubitzfrage ist auch von Ehrhardtscher Seite aus in der Fachliteratur besprochen worden, und zwar im 10. Heft der eben genannten Zeitschrift von 1905, Seite 590 ff. Aus diesem Aufsatz ist zu ersehen, daß Ehrhardt es sich sofort, also schon zu Beginn dieses Jahrhunderts, zur Aufgabe gestellt hatte, die meinen heutigen Zeilen zugrunde liegende, eingangs aufgeworfene Frage zu beantworten und zu lösen.

Über die Lösung der Frage der Rohrrücklauflängen bei Feldhaubitzen im allgemeinen brauche ich mich an dieser Stelle nicht mehr zu verbreiten. Der interessierte Artillerist hat über dieses Thema im Laufe der letzten Jahre genug lesen können, und derjenige, der das über diese Frage veröffentlichte Material gesammelt hat, weiß, wieviel es ist — ein dicker Haufen Fachzeitschriften und Broschüren!

Es sei nur kurz erwähnt, daß Krupp das System des ständiglangen Rohrrücklaufs mit unter das Rohrbodenstück zurückverlegten Schildzapfen bis vor kurzem vorgestellt hat, zum Teil sogar noch heute anbietet, während Ehrhardt sich mit diesem System nur in den Jahren 1900 bis 1902 beschäftigte, es aber fallen ließ, als er sah, daß diesem System zu viel Mängel anhaften und nun an die Durchbildung des sogenannten veränderlichen Rohrrücklaufs, d. h. selbsttätige Verkürzung des Rücklaufs bei zunehmender Rohrerhöhung, ging.

Diese beiden Systeme stehen heute im Mittelpunkt des Interesses der Artillerietechnik und man darf wohl — um dieses kurz vorweg zu nehmen — sagen, daß der veränderliche Rohrrücklauf den Sieg über den ständiglangen, wenigstens für Feldhaubitzen, davontragen wird, ja man kann vielleicht schon sagen »davongetragen hat«, wenn man die Maßnahmen,

welche Krupp in letzter Zeit sich anscheinend gezwungen gesehen hat zugunsten des veränderlichen Rohrrücklaufs für Feldhaubitzen zu treffen, vollwertig einschätzt. — Siehe darüber Näheres in dem Aufsatz in Nr. 102 der »Berliner Zeitung am Mittag« vom 3. Mai 1909.

Es bleibt uns heute nach der allgemeinen Klärung der Frage der Rohrrücklauflängen bei Feldhaubitzen nur noch übrig, die im Eingang dieses Aufsatzes gestellte Frage zu beantworten, wie man unter Berücksichtigung der beiden genannten Systeme bei Feldhaubitzen ein absolutes Ruhigstehen auch im Flachbahnschuß erreicht.

Um diese Frage ernstlich zu beantworten, muß man vor allem berücksichtigen, daß viele Staaten schon leichte Feldhaubitzen, teils ohne, teils mit (ständig kurzem) Rohrrücklauf eingeführt haben. Vor allem bleibt zu bedenken, daß diese Staaten ihre Haubitzen erst vor wenig Jahren in Dienst gestellt haben, daß die betreffenden Regierungen also kaum geneigt sein werden, diese Haubitzen schon jetzt wieder zum alten Eisen zu werfen und dafür ganz neues modernes Rohrrücklaufmaterial zu beschaffen.

Es würde demnach eine Aptierung dieser Haubitzen in Rohrrücklaufgeschütze notwendig werden.

Die in früheren Jahren gelieferten leichten 10,5 cm Haubitzen haben aber fast durchweg Rohre von nur 10 bis 12 Kaliber Länge, so daß die Gesamtrohrlänge nur 1,05 bis 1,26 m beträgt. Wenn man aber bedenkt, daß man zur Erreichung eines absoluten Stillstehens der Haubitze beim Schuß eines Rücklaufweges von mindestens 1200 bis 1300 mm Länge bedarf, so sieht man hier schon die erste Schwierigkeit, die sich dem Konstrukteur entgegenstellt, will man die bisherigen Rohre beibehalten.

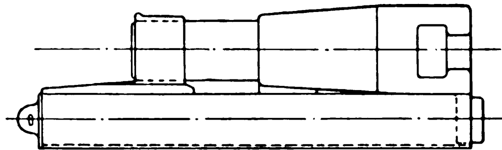


Bild 1.

Zwei Wege führen in diesem Fall zum Ziel; entweder man legt um die Mündung der alten kurzen Rohre einen Klauenring mit weit nach vorn stehenden Klauen (Bild 1) und ermöglicht so eine Führung des Rohres auf der ja viel längeren Wiege, oder man zieht in die alten

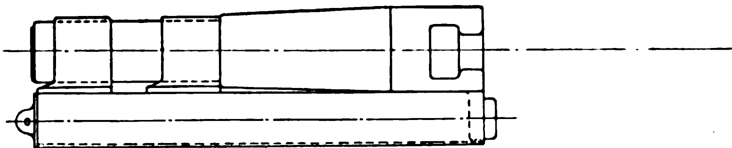


Bild 2.

Mantelrohre neue Seelenrohre ein, die — vorn ebenfalls mit einem, wenn auch einfachem Klauenring versehen — in der notwendigen Länge beim Rücklauf auf der Wiege geführt werden (Bild 2).

Die Länge des Wiegekastens ist natürlich von vornherein so bemessen, daß die Bremseinrichtung den für ein absolutes Stillstehen der Haubitze notwendigen langen Rücklauf gewährleistet.

Vergleicht man diese beiden Arten der Ausnutzung der alten kurzen Rohre für einen langen Rücklauf, so wird man leicht erkennen, daß die Anwendung neuer Seelenrohre konstruktiv richtiger ist als ein Klauenring

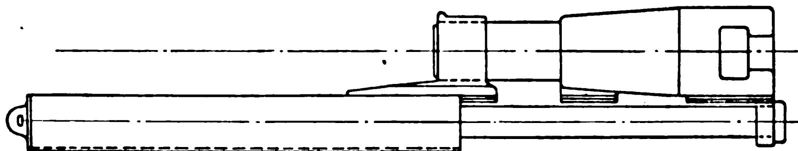


Bild 3.

mit derartig weit vorstehenden Klauen. Bei dieser Anwendung wird natürlich im Augenblick des größten Rücklaufs gerade in den vorstehenden Klauen das ganze Gewicht des Rohres hängen, so daß die Klauen ganz besonders stark konstruiert sein müssen, um eine gute und sichere Führung zu ermöglichen (Bild 3 und 4).

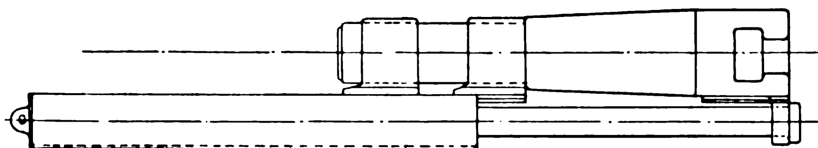


Bild 4.

Ferner darf nicht unbeachtet bleiben, daß diese Art der Aptierung sofort die »Aptierung« als solche verrät und äußerlich geradezu als unschön zu bezeichnen ist. Will dann später einmal ein Staat seine leichten Feldhaubitzen vermehren, so wäre er natürlich der Gleichmäßigkeit der Waffen wegen gezwungen, **die neuanzufertigenden Haubitzen nach dem Modell der Aptierung ausführen zu lassen. Dann würden aber auch die neuen Haubitzen von vornherein mit einer Konstruktion versehen werden, die heute, in der Zeit der Aptierung, nur als eine Notkonstruktion angesehen werden kann**, eine Notkonstruktion, durch die man allerdings einige tausend Mark ersparen könnte, denn nur diese Mehrkosten würden durch das Einziehen neuer Seelenrohre entstehen!

Anderseits kann durch Verlängerung des Seelenrohres die Pulverladung — wenn man bei der bisherigen Geschwindigkeit bleiben will — verkleinert werden, wodurch naturgemäß bei den tausenden von Schüssen ebenfalls Geld gespart wird.

Nachdem nunmehr ganz allgemein festgestellt ist, daß man auch für Haubitzen bei niedriger Rohrerhöhung dasselbe erreichen kann wie für die Feldkanone, d. h. ein durch einen genügend langen Rohrrücklauf gewährleistetes Stillstehen des Geschützes beim Flachbahnschuß, wäre jetzt noch die Frage zu lösen, welchem System man zur Erreichung dieses Ziels den Vorzug zu geben hat, dem veränderlichen oder dem ständig-langen Rücklauf mit zurückverlegten Schildzapfen.

Nach dem, was im großen und ganzen über den veränderlichen Rücklauf bekannt ist, kann man wohl sagen, daß eine Ausnutzung der längsten Rücklaufwege bei horizontaler Rohrlage bei diesem System ohne jede Schwierigkeiten möglich ist, da ja für die kleinen Rohrerhöhungen dieselben Verhältnisse vorliegen wie beim Feldgeschütz, und für ein Schießen bis zu 43° die selbsttätige Verkürzung der Rücklauflängen nach Wunsch und Bedürfnis reguliert werden kann. Immerhin sei bemerkt, daß die neuen Ehrhardtschen und Schneiderschen Konstruktionen für 10,5 cm Feldhaubitzen eine Rücklauflänge von 550 bis 600 mm bei 43° Erhöhung zulassen, so daß also der diesem System in der Fachliteratur vorgeworfene Mangel des zu hohen Bremsdruckes bei großen Erhöhungen beseitigt ist.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim ständiglangen Rücklauf mit unter das Bodenstück zurückverlegten Schildzapfen. Hier sieht man auf den ersten Blick, daß die Länge des Rohres bezw. des Wagenkastens eine Grenze haben muß. **Je länger nämlich diese Teile, desto mehr hängt Rohr und Wiege vornüber, desto mehr Gewicht lastet auf der Ausgleichsfeder und desto stärker und schwerer muß folglich diese Ausgleichsvorrichtung konstruiert werden.**

Damit würde aber die ganze Konstruktion viel zu kompliziert und für den Ernstfall ungeeignet. Die Feuerhöhe ist mindestens so hoch zu halten, daß die rücklaufenden Teile bei 43° Erhöhung nicht auf den Boden aufstoßen; sie ist also an ein bestimmtes verhältnismäßig hohes Maß gebunden. Je länger wiederum das Rohr, desto größer die Mündungshöhe bei eleviertem Rohr, desto größer der Schildausschnitt für die Bewegungen des Rohres, wodurch — will man diesen großen Schildausschnitt trotzdem decken — wiederum die Komplikation eines beweglichen, den jeweiligen Rohrerhöhungen automatisch folgenden Schildschiebers bedingt wird. Außerdem zeigt sich die Wiege mit ihrer ganzen Fläche dem Feinde.

Alle diese Nachteile und noch manch andere lassen sich auch durch das sogenannte kombinierte System, d. h. veränderlichen Rücklauf mit »etwas« zurückverlegten Schildzapfen, nicht beseitigen.

Diese Kombination wird neuerdings von Krupp besonders bevorzugt, um die anerkannten Vorteile des veränderlichen Rücklaufs voll ausnutzen zu können. Auch Ehrhardt führt diese Konstruktion natürlich auf Wunsch aus, wobei aber der betreffende Besteller die durch diese Kombination verursachten großen Komplikationen in Kauf nehmen muß. Immerhin bleibt diese Konstruktion etwas Kompliziertes und kann deshalb nicht empfohlen werden.

Nach der ganzen bisher geführten Untersuchung wird man also zu dem Schluß kommen, daß es erstens zur Erreichung eines absoluten Stillstehens der Haubitze eines längeren Rücklaufs bedarf, als man bisher im allgemeinen bei leichten Felhaubitzen anwandte, und daß zweitens **dieser lange Rücklauf nur bei dem durch die Ehrhardtschen Patente geschützten veränderlichen Rohrrücklauf rationell zu erreichen ist,** während der ständig lange Rücklauf mit zurückverlegten Schildzapfen den zu diesem Zweck zu stellenden Anforderungen konstruktiv und taktisch nicht entsprechen und genügen wird, da man ein absolutes Stillstehen der Haubitze im Flachbahnfeuer mit diesem System eben nicht erreichen kann.

Der Fernangriff und der Nahangriff im Festungskampf.

Von Oberstleutnant a. D. Frobenius.

(Schluß.)

Der Nahangriff.

Die Infanterie hat sich bis auf etwa 800 m an die Gürtelstellung herangearbeitet; das hat zur Voraussetzung, daß die Festungsartillerie nicht imstande war, ihr Vordringen zu verhindern, daß sie also der Angriffsartillerie mehr oder weniger Überlegenheit hat einräumen müssen. Das ist aber, selbst wenn es einen so hohen Grad wie bei Port Arthur erreicht haben sollte, niemals gleichbedeutend mit Vernichtung oder auch nur mit Kampfunfähigkeit, wie sich ebenso aus geschichtlichen Erfahrungen wie aus den Verhältnissen ergibt, die die Kampfesweise der Artillerie bedingen. Zur Zeit der glatten und auch zu Beginn der Zeit der gezogenen Geschütze kämpfte gewissermaßen Geschütz mit Geschütz in beiderseits sichtbaren Stellungen; der Demontierschuß war dem Degenstoß vergleichbar, mit dem der Gegner, wenn er glücklich getroffen wurde, zu Boden gestreckt, kampfunfähig gemacht wurde. Als ideales Ziel konnte man damals die Vernichtung der feindlichen Artillerie oder vielmehr ihrer Geschütze ins Auge fassen. Daß es auch bei so bedeutender Überlegenheit der Waffen, wie bei vielen Festungskämpfen im Jahre 1870/71, niemals gelungen ist, dieses Ziel auch nur annähernd zu erreichen, läßt die Schlußfolgerung zu, daß bei dem heutigen Kampf unsichtbarer Gegner gegeneinander von einem ins Gewicht fallenden Treffen und Zerstören der Geschütze gar keine Rede sein kann. Man erkannte schon 1870, daß die Bekämpfung der Bedienung bei Anwendung geeigneter Geschoßarten und des Steilfeuers bessere Erfolge erzielen ließ, und diese Erkenntnis wurde zum Leitmotiv für die Taktik der Artillerie. Nun ist ja die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß durch Vereinigung zahlreicher Batterien gegen eine solche, deren Lage genau festgestellt werden konnte, nach erfolgtem Einschießen etwa mit Hilfe des Ballons ein schneller Erfolg zu erzielen ist; aber es ist nicht vorauszusetzen, daß diese Batterie ihre Tätigkeit fortsetzen wird, sobald dies konzentrische Feuer zu wirken beginnt. Bedienungsmannschaften und Geschütze werden sich ihm so rasch wie möglich zu entziehen suchen, und eine Vernichtung der Batterie ist wiederum ausgeschlossen. Man wird also annehmen müssen, daß der Verteidiger seine noch gefechtsfähigen Geschütze zurückgezogen und entweder in andere, rückwärtige Stellungen gebracht oder für spätere Verwendung bereitgestellt hat. Es ist für ihn von der größten Wichtigkeit, für den Nahkampf, der seine Aussichten wesentlich begünstigt, hinreichende artilleristische Kräfte aufzusparen.

Die Hauptverteidigungsstellung des Verteidigers müßte sehr schlecht vorbereitet sein, wenn sie nicht dem Angreifer in gesteigertem Maße das weitere Vordringen erschweren könnte. Eine Umfassung, die wahrscheinlich die meisten Stellungen im weiteren Vorfelde verhältnismäßig leicht überwältigen ließ, ist bei der ringsum zusammenhängenden, geschlossenen Stellung des Fortgürtels unmöglich; es handelt sich hier unbedingt um den frontalen Durchbruch. Die Feuerwirkung der in relativ vorteilhaftester

Lage eingerichteten Stellung wird durch ein übersichtliches, deckender Gegenstände entbehrendes, nach Möglichkeit geebnetes Vorfeld begünstigt und durch die aus flankierenden Batterien wirkende Artillerie verstärkt; die schweren gepanzerten Geschütze können ihre volle Kraft entfalten, da sie bisher nicht wirksam bekämpft werden konnten, und ihnen zur Seite treten die gleichfalls unter Panzerschutz stehenden Schnellfeuergeschütze kleinen Kalibers und, je näher der Angreifer heranrückt, die kleinen Mörser und die Maschinengewehre. Soweit als irgend ausführbar wird die Kampfartillerie aus ihrer Fernkampfstellung diese Gegner zu bekämpfen suchen, aber doch nicht umhin können, jetzt, wo für eine nähere Aufstellung durch die Infanterie Schutz geschaffen ist, mit einer Anzahl von Batterien, die vielleicht umfangreicher werden muß, als man gewöhnlich annimmt, bis auf etwa 1000 m an die Gürtelstellung vorzurücken. Es gilt, die gepanzerten und die aus verdeckter Traditorstellung wirkenden Geschütze der Festung zu bekämpfen, und das hierfür ins Auge gefaßte Vorschieben vereinzelter Batterien hat doch seine Bedenken, da eine verdeckte Aufstellung kaum mehr möglich sein wird. Ich erinnere an die schwierige Lage, in die Batterie 39 des Nordangriffs auf Paris am 26. Januar 1871 versetzt wurde, als sie, durch ein Mißgeschick isoliert, beim Feuerbeginn von der französischen Übermacht mit großem Ungestüm angefallen wurde. Nur die falsche Einschätzung der Entfernung seitens der Franzosen bewahrte sie davor, in Grund und Boden geschossen zu werden. Je weiter die Infanterie vordringt, desto schwieriger wird die Fortsetzung des Feuers aus der Fernkampfstellung gegen die Angriffsobjekte, und desto mehr wird die Feldartillerie an der Seite der Infanterie in Tätigkeit treten müssen, desto mehr wird auch der Angreifer daran denken müssen, kleine Wurfgeschütze heranzuziehen.

Immer mehr, je näher der Angriff herankommt, tritt die Infanterie in den Vordergrund, nicht allein aber bei dem Angreifer, sondern ebenso seitens des Verteidigers. Sei es, daß sie auch jetzt noch vorgeschobene leichte Deckungen besetzt hält, oder daß sie hinter die Hindernisse in den gedeckten Weg der Werke und in die Schützengräben der Zwischenfeldstellungen zurückgegangen ist, immer wird sie ihre Eindeckungen verlassen und an die Feuerlinie treten müssen, wenn sie die Abwehr nicht der Artillerie allein überlassen will, und solange es das Überschießen der eigenen Infanterie gestattet, wird die Angriffsartillerie sich jetzt diese Teile der Infanteriebesatzung zum Ziel nehmen müssen, denn gegen ihre Panzerschilde sind die Gewehrgeschosse machtlos.

Die Japaner haben versucht, auch bei dem Nahangriff noch flüchtig vorzugehen, mußten aber bald zum regelmäßigen Sappieren greifen. Daß dies unter allen Umständen notwendig wäre, ist damit nicht gesagt. Die Besatzung von Straßburg hatte in ihrer Infanteriewaffe bereits ein Mittel, dessen Leistungsfähigkeit bei richtiger Verwendung das Vorfeld bis zur ersten Parallele, also etwa auf gleiche Entfernung, wie ich den Beginn des Nahangriffs annehme, derartig unter Feuer zu nehmen gestattete, daß auch wir wohl hätten zur Anwendung der regelmäßigen Sappe gezwungen werden können. Ein Beweis dafür ist durch die französischen Matrosen erbracht, die von den Bäumen von Contades aus den linken Flügel unserer Angriffsarbeiten schräg bestreichen konnten und tatsächlich an dieser Stelle zeitweise zur Sappenarbeit mit Pionieren zwangen. Es wird also ganz von dem Verhalten des Gegners, von seiner Geschicklichkeit in der Handhabung der Feuerwaffen und von seinen moralischen Qualitäten abhängen, welche Form die Angriffsarbeiten annehmen werden.

Anzunehmen ist aber im allgemeinen, daß beim Nahangriff mehr als beim Fernangriff auf ein gedecktes, systematisches Vorgehen Bedacht zu nehmen ist, daß das Netz der planmäßig anzulegenden Infanteriestellungen und Annäherungswege mehr und mehr der äußeren Form nach sich dem Vorbilde Vaubans nähern wird. Bestimmend wird dabei stets der Gesichtspunkt sein müssen, daß die Infanterie diese Laufgräben nur als ein ihr aufgezwungenes Hilfsmittel benutzt, um die Überlegenheit des Gewehrs an den Gegner heranzutragen, daß sie es nur so weit anwendet, als das Verhalten des Verteidigers sie dazu nötigt, und daß sie stets bereit sein muß, günstige Umstände auszunutzen, sei es zur flüchtigen Arbeit, sei es zu gewaltsamen Unternehmungen.

Diese gewaltsamen Unternehmungen können nun sowohl etwaigen noch im nächsten Vorfeld von der Besatzung gehaltenen flüchtigen Stellungen als auch den Zwischenraumbefestigungen und den Stützpunkten gelten, haben aber, der Verschiedenartigkeit dieser Objekte entsprechend, sehr verschiedene Aussicht auf Erfolg und bedingen Vorbereitungen in sehr verschiedenem Maße. Vorgeschobene Stellungen in dieser Nähe der Hauptverteidigungsstellung dürften meist besonderen Zwecken, wie z. B. der Bestreichung von Falten, die aus jener nicht einzusehen sind, dienen und müssen dem Gesichtspunkt entsprechen, daß sie dem Angreifer keine vorteilhafte Deckung gewähren, werden also keine langen, zusammenhängenden Linien bilden, die der Angreifer als eine Art Parallele benutzen könnte, werden nur niedrig, aber dafür mit Hindernissen versehen sein. Auf einige Nähe an sie herangekommen, wird es nicht schwierig sein, durch umfassendes Vorgehen die schwache Besatzung zu vertreiben. Ein Beispiel bieten die von den Russen vor den Werken Erlungschan und Sungschuschan angelegten Schützengräben, die von den Japanern am 26. Oktober auf 40 m Entfernung im ersten Anlauf genommen und sofort durch Laufgräben mit den Annäherungsarbeiten verbunden wurden.

Von wesentlich anderer Bedeutung sind die Befestigungen zwischen den Stützpunkten der Stellung, da sie einmal keine freie Flanke bieten, sich vielmehr an die Forts anlehnen und ferner ohne Rücksicht auf rückwärtige Befestigungen in Form und Stärke ihrer Einrichtung unbeschränkt sind. So verschieden nun auch die Anordnung und Stärke dieser Linien sein mag, so ist vorauszusetzen, daß die Besatzung hinreichende Unterkunft während der Beschießung darin findet, daß sie durch Artillerie und Maschinengewehre kräftig unterstützt wird, und daß sich vor ihr ein Hindernisgürtel entlang zieht, der von den Stützpunkten aus wirksam flankiert werden kann. Trifft letztere Voraussetzung zu, was durch sorgfältige Erkundung festzustellen ist, so ist in den meisten Fällen ein gewaltsamer Angriff auf die Zwischenraumbefestigung allein ziemlich aussichtslos, denn der unbelästigte Stützpunkt hat dann volle Freiheit, durch Flankenfeuer die Überschreitung des Fronthindernisses sehr zu erschweren. Selbst wenn vorausgesetzt werden muß, daß es den Pionieren gelungen ist, den Angriff durch Herstellung von Sturmgassen durch das Hindernis vorzuarbeiten, ist auf einen Erfolg nicht zu rechnen, wenn es nicht möglich wurde, dieses in solcher Breitenausdehnung zu beseitigen, daß der Angreifer in breiter Front es überschreiten kann. Die tiefen Kolonnen, in denen der Angreifer schmale Sturmgassen durchschreiten muß, werden unter gleichzeitiger Wirkung von Frontal- und Flankenfeuer so zusammenschmelzen, daß sie zusammenbrechen müssen. Der gleichzeitige Angriff auf die Stützpunkte ist also nicht zu umgehen, wenn er auch wegen un-

genügender Vorbereitung auf eine Beschäftigung und Aufmerksamkeitsablenkung der Besatzung sich beschränken muß.

Der Angriff auf einen Stützpunkt erfordert eine viel umfangreichere Vorbereitung als der auf die Zwischenraumstellung, weil in ihm alle Mittel vereinigt sind, die der Vermehrung seiner aktiven und passiven Stärke dienen können. Die Feuerlinie ist verdoppelt, da man annehmen muß, daß der lange vernachlässigte gedeckte Weg wiederhergestellt und durch Einbauen von Unterkünften haltbar gemacht wurde; zweckmäßig angelegte Bereitschaftsräume begünstigen die rechtzeitige Besetzung der Gefechtsstellung; vor dem durch Grabenwehren bestrichenen Graben, dessen Überschreitung an sich vor deren Zerstörung kaum ausführbar erscheint, und vor dem gedeckten Weg zieht sich ein breites Hindernis entlang, das durch seine Lage in einem Vorgraben geschützt ist und rasant bestrichen wird, nicht nur durch Infanterie, sondern auch durch das Feuer von Schnellfeuerkanonen (unter Panzer) und von Maschinengewehren.

Man darf als Vorbedingung für jeden gewaltsamen Angriff annehmen, daß alle ihm entgegenstehenden Hindernisse so weit beseitigt sind, als die Sturmtruppen sie nicht während der Aktion selbst zu beseitigen oder zu überwinden imstande sind. Es gab eine Zeit, wo man hoffen durfte, durch die Ausstattung mit Sturmgerät und Zerstörungsmitteln die Sturmkolonnen zu der Beseitigung und Überwindung aller Hindernisse während des Sturmes selbst zu befähigen. Man hat diese Hoffnung vollständig aufgeben müssen, seitdem erwiesen ist, daß die Ausführung dieser Arbeiten unter dem gezielten feindlichen Feuer absolut nicht zu ermöglichen ist. Nur wenn es gelingt, im Schutz der Nacht oder des Nebels sich mit kleinen Trupps den Hindernissen zu nähern, die die Forts umgeben, kann man hoffen, teilweise Zerstörungen auszuführen.

Man gab sich früher der Hoffnung hin — und darauf beruhte ja die erstrebte Ausschaltung des Nahangriffs —, daß die Artillerie aus der Ferne den Hindernisgürtel (in der Hauptsache ein breites Drahtnetz) durch die Sprengwirkung ihrer schweren Granaten zerstören werde; man glaubte dies Ziel zum mindesten insoweit zu erreichen, daß den Pionieren nur eine leichte Aufräumungsarbeit übrig bliebe; man hoffte, durch glückliche Treffer auch die Grabenwehren kampfunfähig zu machen und womöglich auch die Bekleidungsmauer der äußeren Grabenwand von rückwärts zu breschieren; man hielt sogar Minenstollen vor den Forts für so gefährdet durch die tiefeindringenden Geschosse, daß man von der Erbauung der Gegenminensysteme ganz Abstand nahm; und eine derartige Wirkung der Artillerie mußte ja unbedingt die Sturmfreiheit der Werke vernichten, mußte den Sturm aus einer noch einige hundert Meter von ihnen entfernten Stellung ermöglichen und der Besatzung alle Widerstandskraft rauben. Ich will nicht bestreiten, daß ein glücklicher Zufall den einen oder anderen derartigen Erfolg einmal dem Angreifer in den Schoß werfen mag, und daß die Aussichten für einen Sturm aus größerer Entfernung unter Umständen sich günstig gestalten können; in solchem Falle heißt es, die Gelegenheit rasch und kühn ergreifen. Aber darauf zu rechnen, seine Vorbereitungen nur mit Rücksicht auf eine unter allen Umständen zu erzwingende Abkürzung des Nahangriffs zu treffen, dazu hat man nach den vor Port Arthur gemachten Erfahrungen gar keine Veranlassung mehr. Ich habe von jeher die Frage aufgeworfen: wenn nun die Artillerie die hochgespannten Erwartungen nicht zu erfüllen vermag, was dann? Welche Mittel haben wir, seitdem wir unsere

Pioniere nur noch als Pontoniere erziehen und die alten Dienstzweige der Sappeur- und Mineurkunst als unnütze Belastung der technischen Truppe vollständig vernachlässigt haben? Sollen wir uns dann im nächsten Vorfeld der Festung aufs Improvisieren verlegen? Haben wir nicht vor Straßburg üble Erfahrungen genug mit derartigen Improvisationen gemacht? Und das in unserer Zeit der gewaltigen technischen Fortschritte, wo von allen Seiten Hilfsmittel dargeboten werden, um den Angriff zu erleichtern? Da sollen wir im Vertrauen auf die Leistungsfähigkeit der Artillerie jeden weiteren Ausbau der Pioniertechnik von der Hand weisen?

Es ist heute kaum zu glauben, daß man dies tauben Ohren predigte, daß die ganze Armee mit stumpfsinniger Gleichgültigkeit an diesen Fragen, die für die technische Waffe zur Lebensfrage wurden, vorbeiging, als sei sie hypnotisiert durch die erstaunlichen Fortschritte der Artillerie, der man allein noch die Berechtigung zuzuerkennen schien, sich die Errungenschaften der Technik und Wissenschaft zunutze zu machen. Es bedurfte der bitteren Erfahrung unserer Schüler, der Japaner, um einen glücklicherweise gründlichen Wandel in den Anschauungen herbeizuführen und den Pionieren den Weg zu der Ausgestaltung des Nahangriffs im Festungskampf zu erschließen. Nun sie an der Arbeit sind, kann man mit vollem Vertrauen darauf rechnen, daß es ihnen bald gelingen wird, die allerdings außerordentlich schwierigen Aufgaben, die ein modernes ständiges Fort dem Angriff bietet, zu bewältigen.

Zukunftsbilder kann ich natürlich nicht malen und Erfolge der technischen Waffe vorausnehmen, die erst in unbestimmten Umrissen zu erkennen sind. Ich muß mich darauf beschränken, die Verhältnisse zu zeichnen, wie sie zur Zeit allgemein zu übersehen sind. Die wichtigste Frage bleibt zunächst noch immer, ob es unter normalen Verhältnissen möglich sein wird, ein ständiges Werk, das noch alle Mittel der Sturmfreiheit besitzt, von einer auf etwa 300 m Entfernung angelegten Sturmstellung gewaltsam anzugreifen. Der Wunsch ist ja sehr berechtigt, mit einem kühnen, kräftigen Stoß dem Kampf ein schnelles Ende zu machen, der sonst noch Wochen und Monate sich hinziehen kann. Selbst bedeutende Opfer an Menschenleben sind gewiß nicht zu scheuen, aber nur unter der Bedingung, daß überhaupt Aussicht auf Erfolg vorhanden ist. Ein blindes Drauflosrennen gegen eine Stellung, deren passive Stärke noch ungebrochen, vielleicht sogar noch gar nicht hinreichend erkundet ist, wird nur einen Erfolg haben, wenn man einen Gegner von geringster moralischer Qualität vor sich hat, ist aber in jedem anderen Fall unbedingt zu verurteilen. Das trifft ebenso für den Sturm auf die Perches-Forts vor Belfort am 26. Januar 1871 als auf die japanischen Stürme bei Port Arthur im August 1904 zu: mangelhafte Erkundung und unbeschädigte Sturmfreiheit. Daß letztere in beiden Fällen gar keine große Stärke besaß, fällt noch erschwerend ins Gewicht, denn um wieviel mehr müssen ungenügend vorbereitete Stürme gegen Werke von gesteigerter Sturmfreiheit scheitern!

Auf je größere Entfernung die Erkundung zu unternehmen ist, desto größere Schwierigkeiten bieten sich ihr, und desto geringer sind die Aussichten auf ein vollständiges Ergebnis. Sie wurde bei Belfort durch die Wachsamkeit der Besatzung so erschwert, daß sie fast resultatlos war. Allerdings bieten jetzt die Bombenlöcher, die durch die Kurzgänger der schweren Sprengstoffgranaten im Vorfelde der Werke wahrscheinlich in beträchtlicher Anzahl ausgeworfen werden, den zur Erkundung vorgehenden

Patrouillen der Pioniere günstige Deckungen, unter deren Schutz sie sich vorsichtig an den Hindernisgürtel heranschleichen können, aber man darf nicht übersehen, daß sie in keinem geringeren Maße der Verteidigung zugute kommen, die ihre Vorposten in ihnen unterbringen und, wie die Russen bei Sebastopol, mit Leichtigkeit Schützenlöcher daraus fertigen kann, die auch bei Tage besetzt gehalten werden und eine vorzügliche Sicherung gegen jene Patrouillen gestatten. Es ist deshalb nicht anzunehmen, daß die Erkundung früher als nach Vertreibung der feindlichen Schützen aus dem nächsten Vorfelde auch nur bis zum Hindernisgürtel ausgeführt werden kann. Daß man aber an den Graben herankommen könnte, solange der gedeckte Weg besetzt ist, ist eine Unmöglichkeit. Bei Straßburg ermöglichte die Besatzung durch Räumung dieser Stellung am äußeren Grabenrande zu einer Zeit, wo sie noch gar keine Veranlassung dazu hatte, die Erkundung; bei Port Arthur fehlte, wie bis dahin in neuerer Zeit bei fast allen Forts, der gedeckte Weg ganz, und die Fehlerhaftigkeit dieser Anordnung machte sich außerordentlich fühlbar. Es ist deshalb nicht zu bezweifeln, daß seine leicht zu treffende Einrichtung in Zukunft überall angetroffen werden wird. Dadurch wird jede Erkundung des Grabens und erst recht jedes gegen seine Flankierungsanlagen gerichtete oberirdische Unternehmen verhindert.

Wenn also schon die Erkundung der zu beseitigenden Hindernisse auf derartige Schwierigkeiten stößt, kann man noch viel weniger darauf rechnen, sie beseitigen zu können. Damit ist aber jede gewaltsame Unternehmung aus größerer Entfernung von vornherein aussichtslos, wenn, wie gesagt, die Besatzung nicht, wie bei Straßburg, in gar nicht zu rechtfertigender Weise sich hinter den Graben zurückzieht und dem Angreifer das Vorfeld und alle Anlagen jenseits des Grabens preisgibt. Da man hierauf nicht rechnen kann, wird man sich in Zukunft dazu entschließen müssen, den Nahangriff mit Deckungen bis an den Grabenrand heranzuführen, und den Kampf um die Kontereskarpe, d. h. um den Besitz des gedeckten Weges und die Ermöglichung des Grabenüberganges auf sich zu nehmen. Hierbei tritt die Artillerie mehr und mehr zurück, da sie, je näher die Arbeiten herankommen, desto weniger es wagen kann, die Beschießung der Werke fortzusetzen, ohne die eigenen Truppen zu stark zu gefährden. Daß diese Gefahr um so größer ist, je weiter zurück die Kampfstellung der Batterien liegt, ist leicht erklärlich, und der Beginn des Angriffs aus so großer Entfernung ist auch in dieser Beziehung nicht vorteilhaft. Man wird deshalb zu anderen Mitteln greifen müssen, um die Hilfe der Artillerie zu ersetzen. Worin diese bestehen werden, ist noch nicht zu übersehen, jedoch aus den Erfahrungen, die die Japaner und Russen mit Handgranaten gemacht haben, zu schließen, daß derartige oder ähnliche Wurfgeschosse eine weitere Entwicklung erfahren werden. Allerdings will die Artillerie ihnen eigentlich gar keine Existenzberechtigung zugestehen, da solche veraltete und rohe Kampfmittel, deren Verwendung nur auf der geschickten Ausnutzung der Muskelkraft des Armes beruht, jeder wissenschaftlichen Grundlage von innerer und äußerer Ballistik entbehren, aber es ist gar nicht unwahrscheinlich, daß man sogar noch manches andere veraltete Kampfmittel aus der Rumpelkammer hervorholt, um es mit Hilfe der neueren Technik weiter zu entwickeln und wieder anwendbar zu machen. Tauchte doch schon nach den ergebnislosen Bombardements größerer Städte im Kriege 1870/71 der Gedanke auf, Schleudermaschinen nach altem Muster zu verwenden, um größere Pulverladungen, als die Artillerie in ihren Granaten bergen konnte, in

die Straßen der Stadt zu schleudern und damit ganze Häuser auf einmal zu zerstören.

Als hauptsächliche Hilfskräfte treten beim Nahangriff die Pioniere an Stelle der Artillerie; je näher heran, desto mehr wird die Arbeit in ihre Hände gelegt werden müssen und die Infanterie sich der unmittelbaren Bekämpfung des Gegners und dem Schutz der Pionierarbeiten widmen. Mit der Erdwalze den Hindernisgürtel zu überschreiten, den man nur unter Aufopferung der nicht zu ersetzenden technischen Waffe aus der Ferne zerstören konnte, wird technisch keine Schwierigkeiten machen, obgleich der Verteidiger nach dem Vorbild der Russen das Fortschreiten der Sappe ungemein erschweren kann, wie ich in dem Heft XII meiner kriegsgeschichtlichen Beispiele mit den Worten eines Augenzeugen, des Hauptmanns Nörregaard, geschildert habe. Das Bestreben, nach Eroberung des gedeckten Weges auch den Graben alsbald überschreiten zu können, wird die Veranlassung dazu geben, gleichzeitig auch unterirdisch vorzugehen, da nur auf diesem Wege die Zerstörung der Flankierungsanlagen im Graben sicher zu erreichen ist. Trifft man hierbei auf den in einem System von Gegenminen zur Verteidigung bereiten Gegner, so wird sich zum oberirdischen ein unterirdischer Kampf gesellen, bei dem wiederum neue technische Hilfsmittel eine hervorragende Rolle spielen werden. Denn so ungeschickt auf japanischer wie russischer Seite die Pioniere bei der Anwendung der Minen vor Port Arthur sich erwiesen, so gewiß werden alle europäischen Armeen jetzt die größten Anstrengungen machen, um das lange Versäumte nachzuholen und die Mineurkunst auf einen zeitgemäßen Standpunkt zu entwickeln.

Es spricht alles dafür, daß der Nahangriff auf eine moderne, gut ausgestattete und gut verteidigte Festung in Zukunft unbedingt bis zum Grabenrand mit Deckungen schrittweise vordringen muß und daß, wie in längst vergangenen Zeiten, um den Besitz des gedeckten Weges und den Übergang über den Graben sich ein heißer, langwieriger Kampf entspinnen wird, bei dem sich beide Gegner in Verwertung der wirksamsten technischen Mittel werden zu überbieten suchen. Im jetzigen Zeitalter der Technik ist nicht ausgeschlossen, daß auf diesem Gebiet nicht weniger überraschende Erfolge erzielt werden, als sie der Artillerie, hinter der die Pioniertechnik so lange taten- und aussichtslos zurückstehen mußte, in den letzten Jahrzehnten zugefallen und gelungen sind. Allerdings werden sie immer weniger von sich reden machen als die Geschütze, deren laute Stimme man nicht überhören und deren Schießplatzerfolge man nicht übersehen kann, wie die verborgene Arbeit des Mineurs unter der Erde und die lautlose Betätigung des Sappeurs in dunkler Nacht.

Zeitgemäße Geschützfragen.

Steht das deutsche Feldgeschütz gegenüber dem zu erwartenden neuen französischen Feldgeschütz noch auf der Höhe der Zeit?

Mit vier Bildern.

Nachdem der Regierungsvorschlag für die Neugliederung der Artillerie in Frankreich von der Deputiertenkammer und dem Senat angenommen ist und somit die viergeschützige Batterie beibehalten wird, ihr Friedensbestand

zur Aufstellung von Verstärkungsbatterien bei der Mobilmachung erweitert und die Zahl der Batterien auf 30 im Armeekorps erhöht wird, geht man allen Ernstes daran, das Feldartilleriematerial selbst, den gesteigerten Anforderungen der Zeit entsprechend, umzugestalten. Aller Voraussicht nach wird der vom Oberstleutnant Deport, dem Schöpfer der 75 mm Kanone, neuerdings aufgestellte Geschützentwurf als Grundlage für die Abänderungen am französischen Feldgeschütz dienen.

Alle die großen Mängel, die dem 75 mm als erstem Rohrrücklauf- und Schildgeschütz anhaften, sollen bei dem neuen Modell vermieden sein. Ist es doch Deport gelungen, das Gewicht des abgeprotzten Geschützes auf 1040 kg (also um 100 kg), das des aufgeprotzten und mit 20 Schrapnells beladenen Geschützes auf 1560 kg (also um 200 kg) herabzusetzen. Die zeitraubende und schwerfällige Verankerung hat er durch einen verstellbaren Sporn und einen sich eingrabenden Spaten am Unterschild ersetzt. Statt der hydropneumatischen Bremse, die oft Anstände ergab, hat er eine einfache Luftdruckbremse ohne Federn eingebaut. Durch einen halbselbsttätigen Verschluß wird die Bedienung des Geschützes vereinfacht und beschleunigt und ein Bedienungsmann erspart. Der Schutz der Kanoniere ist durch Verbreiterung und Vergrößerung des Schildes sowie durch Umbiegung seines oberen Teils dachartig nach hinten erhöht worden.

Ob diese Änderungen alle auch tatsächlich Verbesserungen darstellen, muß die Zeit lehren; wir sehen aber, wie Deport bemüht gewesen ist, allen zeitgemäßen Anforderungen an Feldgeschütze gerecht zu werden. Es besteht kein Zweifel, daß die neu aufzustellenden französischen Batterien sogleich mit dem Deportschen Geschütz ausgerüstet werden, und daß die alten 75 mm nach und nach der Deportschen Änderungen teilhaftig werden sollen.

Muß sich nicht uns angesichts dieser Bestrebungen die Frage aufdrängen: Steht das deutsche Feldgeschütz gegenüber dem zu erwartenden neuen französischen Geschütz noch auf der Höhe der Zeit?

Wenn wir auch mit stolzer Freude versichern können, daß unser Geschütz im großen und ganzen noch immer Ausgezeichnetes leistet und keiner so grundsätzlichen Änderungen bedarf wie der alte 75 mm, so haben sich doch mit der Zeit mancherlei Mängel herausgestellt, die jetzt bei Verbesserung der gegnerischen Waffe gebieterisch nach Abstellung rufen.

Die Vervollkommnung unseres Feldgeschützes muß in erster Linie darauf gerichtet sein, es mehr zur Bekämpfung von Schildbatterien zu befähigen. Daß dazu vor allem ein neues Geschoß und zwar ein Einheitsgeschoß (Sprengschrapnell) notwendig ist, ist an dieser Stelle schon des öfteren erwähnt worden,*) ein Geschoß, das neben der vorzüglichen Wirkung des alten Schrapnells gegen freistehende Ziele auch in völlig befriedigender Weise die dicht hinter Schutzschilden hockenden Kanoniere zu treffen geeignet ist. Freilich muß auf eine Wirkung gegen die in scharf eingeschnittenen Schützengräben ruhende Infanterie verzichtet werden; das Geschoß der Feldkanone hat seine Aufgabe erfüllt, wenn es durch seine gefürchtete Schrapnellwirkung die Schützen möglichst lange untätig in den deckenden Gräben zurückhält, ihnen aber dann, wenn sie schließlich zum Schießen an die Brustwehr treten, reichlich Verluste beibringt.

---

*) »Kriegstechnische Zeitschrift«, 1908, Heft 9, Seite 396ff.

Ein Einheitsgeschoß ist zum Bekämpfen von Schildbatterien unbedingt notwendig, damit das Wirkungsschießen künftighin nicht mehr durch den lästigen Wechsel der Geschoßart und den zeitraubenden Übergang zu einem andern Schießverfahren unterbrochen wird.

Wie beschaffen auch das neue Geschoß sein mag, man wird stets neben größeren Sprengstücken auf Volltreffer angewiesen sein, um den geschützteren Teil der Kanoniere außer Gefecht zu setzen.

Wie können wir die Zahl der Volltreffer erhöhen, die nach den jetzigen Schießerfahrungen nur etwa 2 pCt. ausmachen?

Eine Steigerung der ballistischen Leistungen unseres Feldgeschützes wäre natürlich die zunächstliegende Lösung. Ob es bei unserem jetzigen Rohr möglich ist, mit Einführung eines neuen Geschosses diesem eine etwas größere Länge zu geben und die Anfangsgeschwindigkeit zu erhöhen, das würde durch Berechnungen und Versuche leicht festzustellen sein. Nicht nur würden wir dadurch die Treffähigkeit und somit auch die Zahl der Volltreffer steigern, nein, es würde auch das längere Geschoß größere Sprengstücke zu liefern imstande sein; ferner ergäbe die höhere Endgeschwindigkeit eine größere Durchschlagskraft der Sprengstücke und die schärfere Rasanz einen günstigeren Auftreffwinkel für sie beim Durchschlagen der Schilde. Die Hoffnung auf eine Steigerung der ballistischen Leistungen des Geschützes steht aber auf sehr schwachen Füßen.

Die Erzielung von Volltreffern muß in der Hauptsache durch ein schärferes Strichschießen gefördert werden. Die offene Feuerstellung ist hierzu natürlich am günstigsten und daher wird sie in künftigen

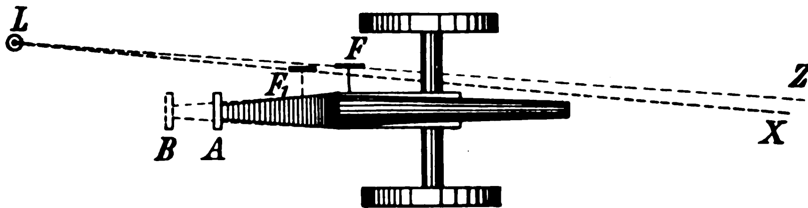


Bild 1.

A = Stand der Lafette vor dem ersten Schuß.
B = Stand der Lafette nach dem ersten Schuß.
F = Stand der Richtfläche für A.
F_1 = Stand der Richtfläche für B.
L = Richtlatte.
Z = Richtung nach dem Ziel.

Kriegen wohl mehr zur Verwendung kommen, als man in der Truppe zumeist annimmt. Das Feldgeschütz muß aber befähigt werden, auch aus fastverdeckter, ja sogar verdeckter Stellung ein scharfes Strichschießen zu leisten. Dazu ist eine Verbesserung unserer Richtmittel, die nicht mehr auf der Höhe der Zeit stehen, dringend erforderlich.

Das Richten mit erhöhter Richtfläche und mit Richtlatte leidet an vielerlei Mängeln. Wie umständlich und zeitraubend ist das Verfahren! Es müssen Verlängerungsstück und Richtfläche dem Lafettenkasten entnommen

und aufgesteckt, die Richtfläche eingestellt, das Geschütz gerichtet, beide Stücke wieder abgenommen, Richtfläche allein aufgesetzt, auf 1600 gestellt und die Richtlatte danach eingewinkt werden. Und trotz der langen Zeit ist die Richtung nicht einmal zuverlässig, da die beiden Pole der festgelegten Richtung nicht unverändert feststehen. Einerseits schießt sich das Geschütz beim ersten Schuß zurück und bringt dadurch die seitlich angebrachte Richtfläche aus der Richtungslinie (Bild 1, L F Z = Richtung vor dem ersten Schuß, L F_1 X = Richtung nach dem ersten Schuß). Anderseits verändert auch die Richtlatte leicht ihre Stellung in lockerem Boden und bei einigem Winde, indem sie sich zur Seite neigt.

Dazu kommt noch, daß K_2 und Geschützführer beim Ausstecken der erhöhten Richtfläche und K_3 beim Aus- und Umstecken der Richtlatte dem Schutz der Schilde entzogen werden. Und ferner! Welche ausgezeichneten Richtpunkte erhält die feindliche Artillerie, wenn sie die sechs Köpfe der Richtkanoniere bei jeder Batterie über der Deckung erscheinen sieht. Unsere Richtmittel geben also nicht uns, sondern dem Gegner die beste Möglichkeit zum Strichschießen.

Wie ist dem abzuhelfen? Allein durch ein **Rundsichtfernrohr,** das dem Richtkanonier an jedem Geschütz gestattet, von seinem Sitz aus sowohl das Ziel über den Höhenrand hinweg, als auch Geländepunkte seitwärts und rückwärts anzurichten.

Die erste Richtung wird unmittelbar nach dem Ziel oder nach einem befohlenen Hilfsziel genommen. Vermöge der am Fernrohr angebrachten Kreisteilung wird die Richtung nach einem rückwärts gelegenen Geländepunkt für das weitere Schießen festgelegt und so die Richtlatte überflüssig gemacht.

Das Goerzsche Panoramafernrohr entspricht den Anforderungen an ein solches Richtmittel im allgemeinen gut; doch haftet ihm meines Erachtens noch ein wesentlicher Mangel an. Es gründet sich auf die Voraussetzung, daß das Ziel durch den Sehschlitz des Schildes angerichtet werden kann. Um aber aus fastverdeckter Stellung das Ziel über den Höhenrand hinweg anzurichten, muß erst ein Verlängerungsstück zwischen Aufsatz und Fernrohr eingeschaltet werden. Der Übelstand würde fortfallen, wenn das Fernrohr ausziehbar wäre. Der Kanonier würde zum ersten Anrichten des Ziels das Objektiv in die Höhe schieben und von seinem Sitz aus über Schild und Deckung hinwegrichten; weiterhin aber würde er bei zusammengeschobenem Fernrohr nach dem hinter der Deckung liegenden Hilfsziel weiterrichten. Bei dieser Einrichtung würde es auch ein leichtes sein, jederzeit, vor allem während der ersten Schüsse und bei der Feuerverteilung, die Richtung nach dem Ziel selbst mit dem Rundsichtfernrohr nachzuprüfen, um ein scharfes Strichschießen zu gewährleisten.

Ein solches Richtmittel würde also ein schnelles, zuverlässiges und scharfes Richten bei völliger Deckung gegen Sicht und Feuer gestatten. Für die Zweckmäßigkeit von Rundsichtfernrohren spricht übrigens die Tatsache, daß Krupp alle seine Versuchsgeschütze mit dem Panoramafernrohr ausrüstet, und daß es bei fast allen bedeutenden Heeren bereits eingeführt oder in der Einführung begriffen ist. Ja sogar von Frankreich verlautet, es gedenke diese deutsche Erfindung mit dem fremdklingenden Namen bei seinen neuen Richtmitteln zu verwerten.

Mit Einführung des Rundsichtfernrohrs würde auch das teilweise geschwundene Vertrauen zur fastverdeckten Feuerstellung, die in ihrer jetzigen Beschaffenheit dem Gegner das Einschießeu erleichtert, wiederkehren.

Fernerhin kann das Richten und besonders das Strichschießen aus jeder Art der Feuerstellung durch eine Vervollkommnung des Scherenfernrohrs gefördert werden. Man bringe unter dem Drehpunkt des Fernrohrs einen Richtkreis an, der dem der Richtfläche oder des Rundsichtfernrohrs genau entspricht, und lasse jede Bewegung des Scherenfernrohrs in seitlicher Richtung durch einen Zeiger auf dem Richtkreis angeben. Es kann dann der Batterieführer die Abweichung des Schusses an der Richtkreisteilung genau ablesen und das betreffende Geschütz durch Mitteilung der abweichenden Teilstriche (wie »5 rechts«) schärfer als bisher auf seinen Zielpunkt lenken.

Diese Verbesserung erleichtert auch das Schießen nach einem Hilfsziel. Der Batterieführer richtet zuerst das Scherenfernrohr auf das Ziel (oder einen Hauptrichtungspunkt) ein und stellt dabei die Kreisteilung auf 0. Dann schraubt er den Richtkreis auf dem Untergestell fest und dreht das Fernrohr in die Richtung des Hilfsziels (oder des eben auftretenden Ziels, wenn es vorher nach einem Hauptrichtungspunkt eingestellt war). Die jetzt abzulesende Richtkreiszahl gibt er der Batterie zugleich mit dem Hilfsziel bekannt (oder er kommandiert nur: »Hauptrichtungspunkt 127!«).

Auf gleiche Weise kann er das Schwenken des Feuers von einem Ziel auf ein anderes in jeder Feuerstellung schneller und genauer bewirken.

Diese Vorrichtung am Scherenfernrohr würde den von vielen Seiten gewünschten Meßstab ersetzen und verbessern.

Alle die erwähnten Maßnahmen sind geeignet, die Zahl der Volltreffer zu erhöhen. Das wirksamste Mittel aber, dies zu erreichen, ist und bleibt das, für das Beschießen von Schildbatterien eine bedeutend größere Geschoßzahl zur Verfügung zu stellen, als dies jetzt während der ersten Stunden des Gefechts möglich ist.

Um dieser Forderung wirklich mit Erfolg nachkommen zu können, ist

1. die Munitionsausrüstung der Batterien einschließlich der leichten Munitionskolonnen zu erhöhen;
2. der Munitionsnachschub aus den Artillerie-Munitionskolonnen bedeutend zu beschleunigen.

Zu 1. Während die Franzosen in Gefechtsbatterie und Staffel gegenwärtig 312 Schuß*) für jedes Geschütz bereithalten, stellt unsere Gefechtsbatterie samt leichter Munitionskolonne jedem Geschütz nur etwa

*) Nach dem »Engineering« befinden sich beim neuen Deportschen Geschütz in der Protze 20 Schuß, im Munitionswagen 80 Schrapnells oder 90 Granaten. Nach anderen Angaben soll die Protze 24 Schuß enthalten. Aus alledem geht hervor, daß man zur Herabsetzung des Fahrzeuggewichts die Munitionsmenge hat um etwas verringern müssen.

240 Schuß zur Verfügung. Diese Zahl können wir keineswegs für genügend erachten, wenn wir eine einigermaßen gedeckt stehende Schildbatterie so mit Feuer zudecken wollen, daß eine hinreichende Menge von Volltreffern hineinkommt. War schon im russisch-japanischen Kriege der Munitionsverbrauch so gewaltig, um wieviel größere Ansprüche wird man heutzutage bei der gesteigerten Feuergeschwindigkeit der Rohrrücklaufgeschütze an die Munitionsmengen stellen müssen!

Wie können wir jedoch die Munitionsausrüstung in erheblicher Weise vermehren, ohne das Gewicht der Fahrzeuge zu erhöhen und die Marschkolonne zu verlängern? — durch eine Vermehrung der Munition um neun Schuß bei jeder Geschütz- und Munitionswagenprotze nach Wegfall des 5. Kanoniers an jedem Geschütz und Munitionswagen (das Gewicht der neun Schuß würde noch nicht das des feldmäßig ausgerüsteten 5. Kanoniers erreichen).

Wie ich oben erwähnte, hat Deport bei seinem neuen Geschütz die sechs Bedienungsleute, die jetzt das französische Geschütz nebst Munitionshinterwagen bedienen, noch um einen Kanonier verringert, damit alle am Schutz der Schilde teilnehmen können. Wenn dort ein Unteroffizier, fünf Mann ausreichen, bedürfen wir da zur selben Arbeitsleistung wirklich acht Mann (ein Unteroffizier, fünf Geschütz- und zwei Munitionswagenkanoniere)? Oder ist es nicht zweckmäßiger, auf mindestens einen Mann, der ohne Schildschutz doch bald ein Opfer der Schrapnellfeuerwellen sein wird, von vornherein zu verzichten? Unser Geschütz ist nicht so schwerfällig, daß sein schnelles und sicheres Instellungbringen unter dieser Maßnahme leiden würde. Sind sämtliche Munitionswagenkanoniere zur schnellen Mitarbeit erzogen, dann stehen beim Vorbringen des Geschützes noch immer ein Unteroffizier und acht Mann zur Verfügung.

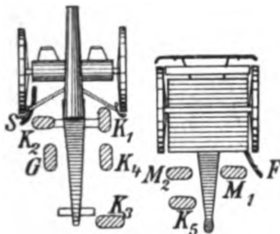
Führen wir die Erhöhung um neun Schuß auch bei jedem Munitionswagen der leichten Kolonne durch, so erhält jede Batterie im ganzen einen Zuwachs von etwa 175 Schuß, der bis zum Eintreffen des Nachschubs aus den Artillerie-Munitionskolonnen sehr wertvoll sein wird. Von den leichten Kolonnen muß allerdings ein rasches Eintreffen hinter der Feuerlinie mit Strenge gefordert werden. Aus diesem Grunde können ja auch neuerdings Teile der leichten Kolonne der Vorhut zugeteilt werden.

Zu 2. Die nun vorhandene Munition wird die Batterie in den Stand setzen, die feindliche Artillerie derart mit Feuergruppen zu überschütten, daß auch die Zahl der Volltreffer genügen wird, wenn zugleich die Zeit bis zum Eintreffen der Artillerie-Munitionskolonnen abgekürzt werden kann. Das ist leicht durch Einstellen von Kraftwagen zu erreichen. Sollte es zunächst der hohen Kosten wegen nicht möglich sein, die ganzen Artillerie-Munitionskolonnen durch Kraftfahrzeuge zu ersetzen, so würde es schon einen großen Gewinn ausmachen, einen Teil ihrer Munition (etwa $^1/_3$) auf Kraftwagen zu befördern; diese würden an der Spitze der Gefechtsstaffel der Munitionskolonnen und Trains marschieren und bei deren Heranziehen in beschleunigtem Zeitmaß das Gefechtsfeld aufsuchen.

Da ein Kraftwagen 100 Zentner und mit Anhängewagen 200 Zentner an Munition zu befördern vermag, so bedarf es für diesen Zweck gar nicht vieler Kraftfahrzeuge. Nebenbei erlangt man den außerordentlichen Vorteil,

die Marschlänge der Munitionskolonnen zu verkürzen. Außerdem können die Munitionskraftwagen mit Erfolg dazu verwendet werden, sofort nach dem Gefecht die verschossene Munition aus den rückwärtigen Teilen wieder zu ergänzen. Denn während die Tagesleistung der Kolonnen nur durchschnittlich 25 km beträgt, haben die Lastkraftwagen im letzten Kaisermanöver das Drei- bis Vierfache geleistet.

Zum Schluß möchte ich noch zur Erörterung stellen, ob die Schutzschilde in ihrer heutigen Gestalt allen Anforderungen genügen? Unsere Schilde sind vermöge ihrer hochklappbaren Oberschilde höher als die des französischen 75 mm; desgleichen sind sie widerstandsfähiger als diese. Infolgedessen geht Deport, wie wir oben gesehen haben, daran, die französischen Schilde zu verstärken und in mannig-



S = Seitenschild am Geschütz.

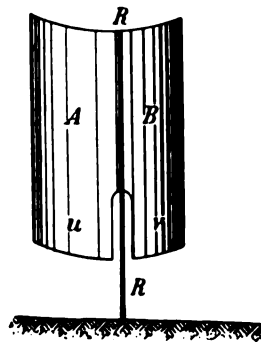
F = Flankenschild am Munitionswagen.

$K_{1\,2\,3}$ = Geschützkanonier 1 2 3.

$M_{1\,2}$ = Munitionswagenkanonier 1 2.

G = Geschützführer.

Bild 2.



Seitenschild des Geschützes.

Bild 3.

faltiger Weise auszubauen. Wie haben wir uns zu dieser Frage zu stellen? Wenn auch die Technik eifrig bemüht ist, die Durchschlagskraft der Infanteriegeschosse gegenüber den Schilden zu erhöhen, so werden unsere Schilde doch noch auf lange Zeit genügen, die Kanoniere gegen frontales Infanteriefeuer bis auf die nahen Entfernungen zu schützen.

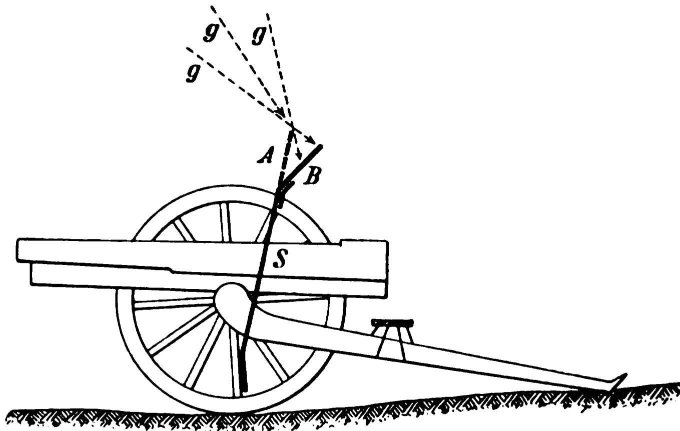
Gelingt es jedoch der Infanterie, die Artillerie unter Schrägfeuer zu nehmen, dann kann sie nach Felddienst-Ordnung 578 auf erhebliche Wirkung rechnen. Das wird die Infanterie natürlich auszunutzen versuchen, und darum muß die Artillerie daran denken, ihre Geschütze mit einem Flankenschutz zu versehen. Ein **Seitenschild** an der linken Seite des Geschützes und einer an der rechten Seite des Munitionswagens würde genügen. Der Seitenschild des Geschützes soll Richtkanonier und Geschützführer in der linken Flanke decken; er ist deshalb am besten zwischen dem Richtsitz und dem Rade, getrennt vom Vorderschild, am Bremshebel anzubringen (S in Bild 2). Er wird vor dem Schießen mit dem freien Teil der Rippe (R in Bild 3) durch eine am Bremshebel befestigte, senkrechte Hülse gesteckt und steht mit seinem Fuß auf dem Erdboden auf. Die Seitenteile A und B sind etwas nach

vorn gebogen und reichen mit ihren unteren Teilen u und v über den Bremshebel hinab nach unten.

Beim Aufprotzen wird der Seitenschild aus der Hülse gehoben und auf den Lafettenwänden gelagert. Steht der Munitionswagen ausnahmsweise auf der linken Seite des Geschützes, so wird der Seitenschild auf den rechten Bremshebel gesteckt. Ist die Lafette in schwierigem Boden vor- oder zurückzubringen, so läßt man zunächst den Schild auf dem Erdboden liegen und holt ihn nach.

Am Munitionshinterwagen wird die Anbringung eines **Flankenschildes,** der zum Zusammenklappen und zum Abnehmen eingerichtet ist und nötigenfalls auch an der anderen Seite des Wagens eingehängt werden kann, keine besondere Schwierigkeit machen (F in Bild 2).

Eine weitere Vervollkommnung des Schildes, die bei neueren Geschützen und jetzt auch beim Deportschen zur Verwendung kommt, ist



S = Schutzschild.

A = bisherige Stellung des Oberschildes.

B = neue Stellung des Oberschildes.

g = Bahn von Geschossen und Sprengstücken, die bei Stellung A noch hinter den Schild kommen, bei Stellung B aber am Oberschild Widerstand finden.

Bild 4.

die, den oberen Rand des Schildes nach hinten zurückzubiegen, um die Bedienung auch gegen steiler einfallende Sprengstücke und Kugeln zu schützen. Dieser Zweck würde bei uns voraussichtlich auch erreicht werden, wenn die hochgeklappten Oberschilde eine Neigung nach hinten über die Mittelschilde hinaus erhielten (Bild 4).

M. B.



Mitteilungen.

Die französische Feldbatterie. Am 17. Mai hat auf dem Truppenübungsplatz Mailly vor dem Armeeausschuß des Senats eine Vorführung von Batterien zu vier und sechs Geschützen stattgefunden. Der Armeeausschuß hat sich mit acht bei drei Stimmenthaltungen für die Batterie zu vier Geschützen ausgesprochen und erklärt, daß er die Vermehrung der Artillerie als dringend notwendig ansehe. Damit ist die Entscheidung für den Beschluß der Kammer und die Vorlage des Kriegsministers gefallen. Für die Vermehrung sind durch Erhöhung des Rekrutenkontingents der Artillerie in den letzten zwei Jahren schon Vorbereitungen getroffen worden; ihre baldige Durchführung ist zu erwarten, so daß dann Frankreich 115 Friedensbatterien mehr haben wird als Deutschland. Beachtenswert ist die Überlegenheit an Pferden. Der Mindestbestand beträgt bei den fahrenden französischen Batterien 60 Pferde gegen 49 bei den deutschen Batterien auf niederm Etat, die bei der Mobilmachung sechs Geschütze haben.

Feldhaubitzen für Norwegen. Die bei Ehrhardt bestellten 12 cm Feldhaubitzen sind jetzt in Norwegen zur Abnahme gelangt. Die zur Probe gelieferten zwei Haubitzen sind im verflossenen Jahre umfangreichen Versuchen im Scharfschießen und im Felddienst unterworfen worden und haben, wie die ›Svensk Artillerie Tidscrift‹ schreibt, den gestellten Anforderungen in jeder Weise genügt. Unter anderen haben sie einen Marsch von 250 km in zwölf Tagen durchzumachen gehabt, auf mannigfaltigsten Wegen und in verschiedenem Gelände. Die Beweglichkeit der Haubitze hat sich hierbei der der Feldkanone ebenbürtig gezeigt, obgleich das aufgeprotzte Geschütz mitsamt aufgesessenen Kanonieren 2370 kg wog. Auch beim Scharfschießen hat sich die Feldhaubitze gut bewährt; die ballistischen Leistungen, vor allem die Treffähigkeit, waren gut, ebenso wie die Richtvorrichtungen und der Rücklauf tadellos wirkten. M. B.

Maschinengewehrabteilungen in Österreich-Ungarn. Die Aufstellung der Maschinengewehrabteilungen in Österreich-Ungarn ist nunmehr beendet. Jedes Infanterie-Regiment und jedes Jäger-Bataillon hat eine Abteilung zu zwei Gewehren (Muster Schwarzlose) erhalten; bei jeder Abteilung ist der Offizier sowie ein Unteroffizier und ein Mann beritten. Das sind im ganzen 137 Abteilungen. Auch die Infanterie-Regimenter der beiden Landwehren will man nun mit ähnlichen Abteilungen ausrüsten. Ferner bestehen vier Maschinengewehrabteilungen für Kavallerie, jede zu vier Gewehren, die den Kavallerie-Divisionen zugeteilt werden. Bei ihnen ist alles, Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften, beritten. Bei allen Abteilungen, sowohl für die Fußtruppen wie für die Reiterei, werden die Gewehre und die erste Munitionsausrüstung auf Packpferden befördert. M. B.

Übungen mit Kraftwagen und Radfahrern in Italien. Wie im Jahre 1904 so hat auch im vorigen Jahre eine besondere Übung für Kraftwagen- und Radfahrerabteilungen in Italien stattgefunden, an der sich 500 Freiwillige beteiligten. Die Aufgabe bestand in der Sicherung und Verteidigung des Poabschnitts in einer Länge von 120 km, vom Tessin bis zur Adda. Kriegslage: Eine Nordpartei sammelt sich im eigenen Lande bei Mailand, eine Südpartei ist gegen den Po im Anmarsch gemeldet. Um deren Vordringen über den Po zu verhindern, entsendet die Nordpartei eine Abteilung, die sich aus folgenden Truppen zusammensetzt: Drei Kompagnien rad-

fahrender Bersaglieri (4., 11. und 12. Regiment), eine Batterie Feldartillerie, eine Batterie von vier 4,2 cm Schnellfeuergeschützen, die auf Kraftwagen befördert werden, ein Zug Militär-Kraftwagen und zwei Abteilungen freiwilliger Radfahrer und Kraftwagen. Diese aus gedienten und freiwilligen Truppen bestehenden Kräfte brachen am 20. September von Lodi aus in vier Kolonnen gegen den Po auf. Süd verfügte über einen Brückentrain von 260 m, der unter dem Schutze des 51. Infanterie-Regiments und einer Batterie Feldartillerie einen Brückenschlag ausführte. Als zwei Bataillone die Brücke überschritten hatten, wurden sie von drei Kolonnen des Verteidigers angegriffen und auf das rechte Ufer des Po zurückgeworfen. Die vierte Kolonne von Nord hatte eine Umgehung gemacht, war über den Fluß gesetzt und dem Feinde unvermutet in die Flanke gestoßen. Süd mußte den Versuch, den Po zu überschreiten, aufgeben. Die Übung zeigte, außer den Versuchen mit Kraftwagengeschützen, welchen Wert derartige Fahrrad- und Kraftwagenabteilungen für die Landesverteidigung haben können.

Wie schnell fliegt eine Granate? Im allgemeinen sind die Anfangsgeschwindigkeiten der Granaten kleineren Kalibers größer wie die der schweren Geschütze, da aber die geringere Masse der kleineren Granaten infolge des Luftwiderstandes schneller an Eigengeschwindigkeit abnimmt wie die größere Masse der schweren Granaten, ist die Endgeschwindigkeit der Granaten kleineren Kalibers geringer wie die der schweren Kaliber. Mit anderen Worten: Granaten kleinen Kalibers brauchen länger zur Zurücklegung derselben Schußstrecken wie die der schweren Kaliber. Als Vergleich seien hier die Daten für eine 7,6 cm und eine 30,5 cm Granate amerikanischer (Armstrong) Geschütze angeführt:

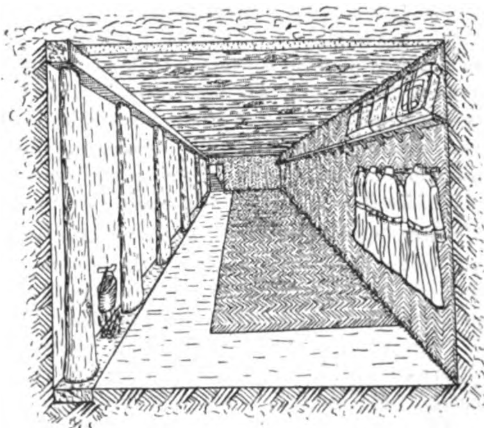
Kaliber	Gewicht der Pulverladung	Gewicht der Granate	Anfangsgeschwindigkeit	Schußentfernung	Endgeschwindigkeit	Flugzeit
cm	kg	kg	m in d. Sek.	m	m in d. Sek.	in Sek.
7,6	2,7	6,75	900	7 650	232,8	24,1
30,5	165,2	470,7	750	10 440	380,7	21,5

Halbpanzergranaten. Ein Mittelding zwischen Panzergranate und Granate will man in Frankreich als Einheitsgeschoß für die schweren Geschütze einführen. Die Halbpanzergranate hat eine größere Sprengpulverfüllung wie die Panzergranate, sie soll aber eine genügende Durchschlagskraft besitzen und ist mit einem Verzögerungszünder versehen, so daß die Sprengwirkung sich erst nach dem Durchschlagen des Panzers äußert.

Leuchtende Granaten. In Lorient hat man kürzlich Versuche mit einer neuen Granate für die Kriegsmarine angestellt. Die Granate platzt, sobald sie ein Hindernis berührt und verbreitet ein ziemlich starkes Licht, das gestattet, den Aufschlagpunkt auch bei Nacht deutlich zu sehen. Die Versuchsgranaten hatten ein Kaliber von 65 mm. So zu lesen in der »Rivista di artiglieria e genio«, Dezemberheft 1907, unter den Nachrichten aus Frankreich. Man sollte aber meinen, daß unsere gewöhnlichen Granaten bei ihrem Springen, sei es nun infolge des Aufschlag- oder des Brennzünders, auch schon ein ausgiebiges Licht verbreiten.

Die unterirdischen Unterkunftsräume des japanischen Heeres. Mit zwei Bildern. Während des letzten Feldzuges in der Mandschurei hatten sich die Kriegführenden nicht nur gegen Geschosse, sondern auch gegen die Einwirkungen eines sehr strengen Winters zu schützen. Sie wurden daher veranlaßt, zahlreiche unterirdische Schutzstellen in den Gegenden anzulegen, wo sich die Ereignisse abspielten. Einige von ihnen trugen einen ganz provisorischen Charakter, andere waren für einen längeren Aufenthalt eingerichtet und wieder andere waren bombensicher angelegt

und konnten 15 cm Granaten widerstehen. Die einfachsten waren runde, 2 m tiefe Löcher von 3 m Durchmesser oder viereckige Gruben von 3 m Seitenlinie, eingedeckt mit einer Bedachung von türkischem Weizenstroh (Maisstroh), die durch leichtes Gebälk getragen wurde. Eine dünne Erdlage bedeckte das Maisstroh; in das Innere gelangte man über einige Treppenstufen hinunter. Die Heizung erfolgte durch Kohlenpfannen oder Feuer; ein in der Mitte des Raumes ausgehöhltes Loch diente als Herd und eine in der Bedachung angebrachte Öffnung gestattete den Abzug des Rauches. Zehn bis zwölf Menschen fanden während der Nacht in einem solchen Raum zeitweise Unterkunft. Der größere Teil der unterirdischen Unterkunftsräume bestand aus einer rechtwinkeligen Aushöhlung von 5 m Länge, 4 m Breite und 2 m Tiefe, bedeckt mit einem Dach von Maisstroh und Erde. Auf der südlichen schmalen Seite des Rechtecks war eine kleine Erdwand aufgerichtet, die man mit einer Tür und zwei Fenstern versehen hatte, und auf einer 3 bis 4 m langen Rampe gelangte man hinab in den Schutzraum. Auf jeder der langen Seiten hatte man Feldbetten für etwa zwölf Mann eingeschnitten. Auch andere größere Unterkunftsräume, die 30 bis 40 Mann aufnehmen konnten, waren eingerichtet worden. Ein rechteckiges Loch, 15 m lang, 3,5 m breit und 3 m tief, wurde in die Erde gegraben. Eine der langen Seiten war gewöhnlich nach Süden gerichtet, und man hatte an ihr die Eingänge angebracht, die meistens aus zwei Treppen zu fünf bis sechs Stufen bestanden. Am Fuß der Treppe befand sich eine aus Strohmatten oder Sackleinewand hergestellte Tür; manchmal selbst war es eine wirkliche alte Tür, die man einem chinesischen Hause entnommen hatte. Die Bedachung, aus Maisstroh, mit Erde bedeckt, war flach und sehr leicht von vorn nach hinten geneigt. Man hatte darin zwei viereckige Fenster von 50 cm Seite angebracht. Eine Art Pritsche nahm die ganze dem Eingang gegenüber liegende lange Seite ein, Bild 1. Viele von ihnen waren nach dem Prinzip der chinesischen Khans angelegt; es sind dies gemauerte Pritschen, unter denen sich ein Kohlenfeuer in eisernen Pfannen anbringen läßt. Ein ganzes System solcher Khans war im Innern mit Röhren versehen, um das Kohlengas nach außen entweichen zu lassen. Die warme Luft kam von dem Küchenofen, der sich in einer Ecke des Unterbringungsraumes befand. Auf dem Khan waren Strohmatten ausgebreitet; nach der Wand zu gab ein Gitterwerk von Maisstroh dem Unterbringungsraum ein gefälliges Aussehen und schützte vor der unmittelbaren Berührung mit der Erde. Ein Erdaufwurf und eine Wand von Maisstroh schützten den Unterbringungsraum gegen den Nordwind. Die Beleuchtung erfolgte durch Öl, Kerzen oder Petroleum. Die Aborte befanden sich stets in einer gewissen Entfernung. Die Unterbringungsräume waren sehr zweckmäßig für eine Gegend, wie die Mandschurei, wo während des Winters kein Tropfen Regen fällt und die Soldaten übrigens nur in der Nacht sich in diesen Räumen aufhalten. Einige Örtlichkeiten waren auch als Krankenanstalt eingerichtet. Eine von ihnen bestand aus einem viereckigen Graben von 25 m Länge und 3,5 m Breite. Die Decke, 2,25 m über dem Boden, setzte sich


Bild 1.

aus zwei Lagen von Baumstämmen von 15 bis 20 cm Durchmesser, die rechtwinklig über den Graben gelegt waren, zusammen. Diese Baumstämme waren mit Sandsäcken 1 m hoch bedeckt und darüber war noch eine Erddecke aufgebracht. Zwei Fenster (Bild 2) waren in der Bedachung angebracht; sie hatten unten 70 cm und oben 50 cm Seitenlänge ihrer Öffnung. Ständer, in Zwischenräumen von 5 zu 5 m aufgestellt, stützten einen Unterzug, auf dem die Deckenbalken ruhten. Eine in die Erde eingeschnittene Pritsche war 2 m lang und 60 cm hoch. Die Heizung wurde

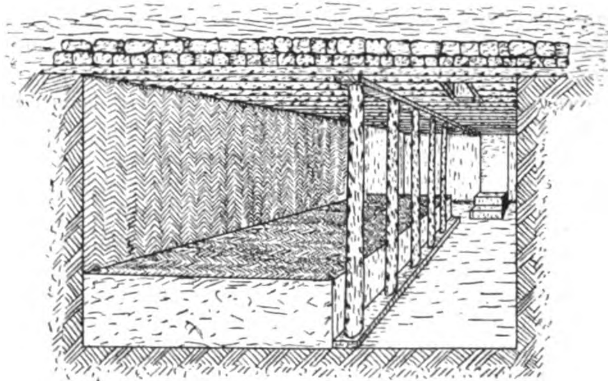


Bild 2.

durch einen Zentralofen besorgt. Man gelangte in den Unterkunftsraum durch zwei gedeckte Gänge und am Ende derselben angebrachte Treppen; die Türen bestanden aus Holz mit Fensterscheiben aus Papier. Die Herstellung dieser Räume scheint nicht unzweckmäßig. Bei der Belagerung von Metz 1870 hatte unsere Fußartillerie sich ähnliche Räume zum Schutz gegen Regen und Kälte in der Nähe ihrer Batterien gebaut, die ihrem Zweck vollständig entsprachen.

Der Knalldämpfer. Mit drei Bildern. Die öffentliche Vorstellung seines knallosen Gewehrs als Gegenstück zum rauchlosen Pulver durch den Erfinder, Herrn Hiram Percy Maxim, führt eine Waffe ein, die bestimmt ist, militärische Operationen der Zukunft in gleicher Weise zu beeinflussen, wie dies bei Einführung des rauchlosen Pulvers geschah. Schon seit vielen Jahren bemühten sich die Militärbehörden, die Stellung und Bewegung der Truppen möglichst unsichtbar zu machen. Der erste erfolgreiche Schritt in dieser Richtung war die Einführung des rauchlosen Pulvers. Dann schritt man dazu, Uniform und Ausrüstung in ihren Farben der umgebenden Landschaft anzupassen, den Glanz der Waffen usw. zu entfernen. Rauchloses Pulver und erdbraune Khakibekleidung haben in dieser Richtung Wunder gewirkt. So ist das Erkennen einer Schützenlinie, die sich auch noch hinter natürlicher Deckung befindet, ohne das Geknatter des Musketenfeuers beinahe unmöglich. Der Führer einer Truppe ist also in bezug auf Stellung und Stärke des Feindes fast ganz von dem Donner der feindlichen Schußwaffen abhängig. Man liest oft in Beschreibung von Schlachten Sätze, wie den folgenden: »Da ertönte ein Geräusch von heftigem Feuer auf unserer Rechten.« Wenn der Knall des Feuers entfernt werden könnte, so würde es möglich sein für den Angreifer, sein Feuer abzugeben, ohne daß der Feind die geringste Idee hätte von der Entfernung und der Richtung, aus welcher es erfolgte, oder von der Stärke des Angreifers. Die neueste öffentliche Vorstellung fand in Newyork vor einer Gesellschaft eingeladener Gäste, darunter auch Vertreter des »Scientific American«, dem dieser Aufsatz entnommen ist, statt, und zwar in einem Staatsgebäude, wo eine zeitgemäße Schießbahn von 15 Fuß Länge ein-

gerichtet war; am Ende dieser Bahn befand sich ein mit Sand gefüllter Kasten zum Auffangen der Geschosse. Zu den Versuchszwecken war ein Dutzend neuester Gewehre, darunter die besten Militärgewehre von Europa und Amerika, vorhanden und aus jedem der Gewehre wurden ein paar Schüsse abgefeuert — die eine Hälfte ohne die Einrichtung zur Aufhebung des Knalls, die andere Hälfte mit dieser am Gewehr angebrachten Einrichtung. Die Einrichtung zur Aufhebung des Knalls, der Knalldämpfer (vom Erfinder »Silencer«, der Schweiger genannt), ist ein kleines Stahlblechrohr von 1,5 Zoll Durchmesser und 4 bis 6 Zoll Länge, je nach dem Gewehr, an dem er angebracht wird. Für eine 22 Kaliberbüchse ist er etwa 4 Zoll, für eine

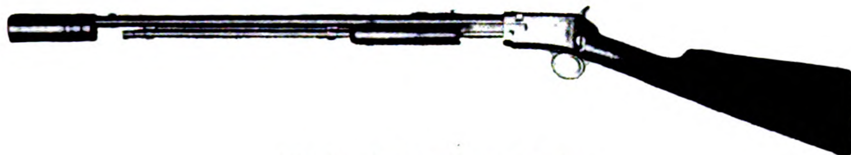


Bild 1. Das knallose Gewehr.

30,30 Kaliberbüchse 6 Zoll lang. Das Gewicht wechselt zwischen 6 und 9 Unzen. Der Knalldämpfer wird befestigt, indem man ihn fest an den Lauf anschiebt und ihn schnell dreiviertel umdreht, um die Schraubengänge zu fassen. Der Knall des Gewehrs kommt von der plötzlichen Befreiung der Pulvergase, die eintritt, sobald das untere Ende des Geschosses die Mündung verläßt. Die ausströmenden Gase verbreiten sich und ihre Berührung mit der Luft verursacht den charakteristischer Klang eines starken Schlages. Der Zweck des Knalldämpfers besteht darin, diese Gase festzuhalten, ihre Richtung nach vorwärts in eine rotierende zu verwandeln, ihre Schnelligkeit zu vermindern und ihnen zu gestatten, so nach und nach durch die Luft zu streichen, daß sie nur einen schwach hörbaren Ton hervorbringen. Das Prinzip, auf dem dieser Vorgang beruht, wurde durch den Erfinder in sehr einfacher Weise erläutert, indem er es verglich mit der Wirkung, die entsteht, wenn man den Pfropfen aus einem gefüllten Wasserbehälter zieht und dem Inhalt eine schnell rotierende Bewegung mitgeteilt wird, sobald die zentrifugale Kraft das Wasser gegen die



Bild 2. Der Knalldämpfer.

Wände des Behälters drängt. Sobald die rotierende Bewegung schwächer wird, beginnt das Wasser zu sinken und durch das Ausflußloch zu fließen, wodurch sich der Behälter langsam entleert. In dem Knalldämpfer werden die Gase auf einer Reihe von Spiralen aufgefangen, wo ihre Bewegung aus der geradlinigen in eine kreisförmige umgewandelt wird. Sobald die Geschwindigkeit gesunken ist, strömen sie leicht und klanglos aus. Die Konstruktion des Knalldämpfers geht aus den beigefügten Bildern hervor, insbesondere aus der Durchschnittszeichnung, worin die kleinen Turbinenelemente dargestellt sind. Jedes dieser letzteren besteht aus einer Stahlblechscheibe, die nahe am Mittelpunkt ein Loch hat, etwas größer als das Geschoß,

und mit seiner äußeren Kante so gedreht ist, daß es einen ringförmigen Weg bildet für die Rotation der Gase. Der Erfinder beschreibt diese Tätigkeit des Apparats praktisch als das Gegenteil einer Turbinenmaschine. In einer Turbinenmaschine gehen die Gase in annähernd geradliniger Richtung vor, parallel mit der Achse der Turbine; und ihre Wirkung besteht in der Drehung des Schöpfrades. In dem Knalldämpfer wird das Schöpfrad oder die rotierenden Blättchen festgehalten und als Ergebnis wird dem Dampf oder den Gasen, wie in diesem Fall, die rotierende Bewegung

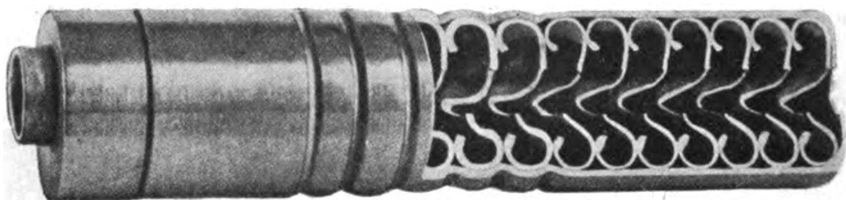


Bild 3. Durchschnitt des Knalldämpfers.

mitgeteilt. Die Löcher im Mittelpunkt der Scheiben sind alle genau mit der Seelenachse des Gewehrs in einer Linie, und, da sie in ihrem Durchmesser etwas weiter sind als der Durchmesser des Geschosses, so passiert letzteres durch sie hindurch, ohne in irgend einer Weise in seiner Geschwindigkeit oder Treffähigkeit gestört zu werden. Die Gase werden, wie oben erläutert, in den aufeinanderfolgenden Scheiben aufgefangen; ihre Bewegung geht von einer geradlinigen in eine kreis- oder spiralförmige über, und ihre Schnelligkeit wird nach und nach bis auf einen Punkt vermindert, auf dem sie beim Verlassen des Knalldämpfers keinerlei hörbare Erschütterung hervorbringen. Bei der erwähnten Vorstellung des Knalldämpfers war hauptsächlich nur der Ton des Aufschlagens des Geschosses in den Sandhaufen und das Klappern des Gewehrschlosses beim Abdrücken hörbar. Bei Versuchen, die schon vorher vor höheren Offizieren gemacht wurden, standen die Beobachter einige 100 Yards fern vom Gewehr, konnten aber nur das Pfeifen des Geschosses hören, während es die Luft durchflog, und den Schlag bei seinem Auftreffen auf der Scheibe. Wenn sich die hier beschriebene Erfindung eines »knallosen« Gewehrs wirklich bewähren sollte, so würde dadurch der Wert des lenkbaren Luftschiffs ganz besonders steigen. Denn man wäre dann nur noch in der Lage, Stellung und Anmarsch des Feindes aus der Höhe, also von Türmen oder Luftschiffen aus, zu beobachten, während, wie früher, der Pulverdampf und das Knattern der Schußwaffen keinerlei Vermutungen über Stellung, Bewegungen und Stärke der Truppen mehr ermöglichen.

Tragbares Brückengerät in Transkaspien. Mit zwei Bildern. Die eigenartigen Wege- und Wasserverhältnisse in den Oasen des transkaspischen Gebiets haben beim transkaspischen Sappeur-Bataillon zur Erfindung und Erprobung eines eigenartigen Brückengeräts geführt. Tiefer, bei feuchter Witterung sich wie ein Schwamm voll Wasser saugender Lößboden macht sehr oft die Mitführung des bei den Sappeur-Kompagnien eingeteilten leichten Brückengeräts (der 10 Ssashen = 21 m Brücke) unmöglich, da es nicht in Kamelslasten verladen werden kann, die Fortbewegung von Wagen aber selbst auf gebahnten Wegen zeitweise ausgeschlossen ist. Die ausgedehnten Oasen sind zwar ausgezeichnet kanalisiert, jedoch vermögen die Bewässerungskanäle, die in der Wüste auslaufen, die ihnen aus dem Murgab, Tedshen, Atrek und verschiedenen Gebirgsbächen zuströmenden Wassermengen nicht immer schnell genug abzugeben, sie laufen bis zum Rand voll. Aber auch schon unter normalen Verhältnissen sind diese Kanäle, die sogenannten Aryks, bei einer Wassertiefe von 1,50 bis 2 m und einer Breite von 3 bis 10 m sehr ernstliche Bewegungshindernisse, zumal für Artillerie. Da in Niederungswäldern, z. B. im Danziger Werder, ähnliche

Verhältnisse vorliegen, ist die Konstruktion des transkaspischen Sappeur-Bataillons auch für uns nicht ohne Interesse. Sie eignet sich auch als transportable Schnellbrücke, die allerdings in anderer Art in Lasten verteilt werden müßte. Das Gerät besteht aus:

1. Schwimmkörpern, die mit den Längsseiten zu zehn in eine 3 m lange und 70 cm breite Reihe verbunden werden;
2. 3 m langen, $5^1/_2$ cm im Quadrat starken Latten;
3. 3 m langen, 36 cm breiten, 22 mm starken Brettern, die mit vier bis sechs Querlatten zu je zwei zu einer Tafel verbunden sind. Die Querlatten

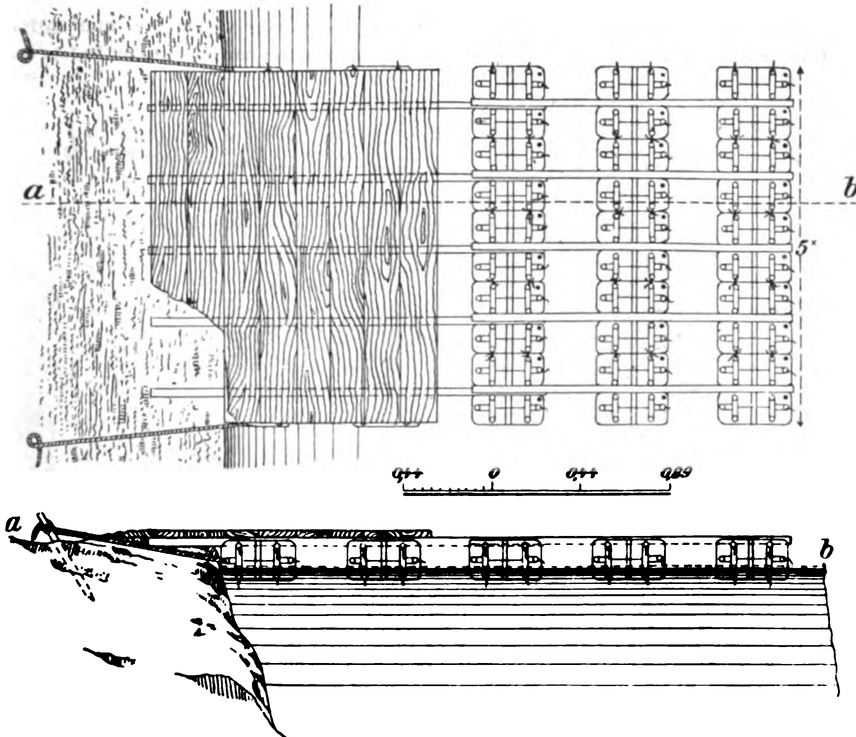


Bild 1. Brücke für Infanterie.

stehen 7 cm beiderseits über die Tafel über und sind so aufgenagelt, daß sie beim Verlegen je einer mit ungerader und gerader Nummer bezeichneten Tafel unter die Tafel unterfassen;

4. aus Uferpfählen zum Festlegen der Brücke und zur Befestigung des Geländers.

Eine Kamellast faßt:

5	Brettafeln	98	kg
9	Latten	33	»
4	Uferpfähle	16	»
	Leinen	4	»
30	Schwimmkörper	49	»
	zusammen	200	kg.

Sie gestattet die Überbrückung eines Aryk von

2,50 m Breite für Artillerie,

3,50 m Breite für einachsige Fahrzeuge und

5,00 m Breite für Infanterie.

Jede Last stellt also eine für sich verwendbare, mit anderen zusammensetzbare Brückeneinheit dar. Ihre Verpackung ist derart, daß auf jeder Seite des Sattels zunächst eine Brettafel, darauf zwei Schwimmkörperreihen und unten gegen diese gepreßt wieder eine Brettafel befestigt werden. Latten, Pfähle und Leinen werden in dem durch die aneinanderstoßenden Brettafeln gebildeten Winkel untergebracht.

Der Einbau des Materials geschieht folgendermaßen:

Die Schwimmkörperreihen werden quer zur Brückenlinie zu Wasser gebracht, mit Latten auf den Nähten als Längsbalken untereinander verbunden und mit den Brettafeln überdeckt. Da die überstehenden Enden der Querlatten der Tafel unter

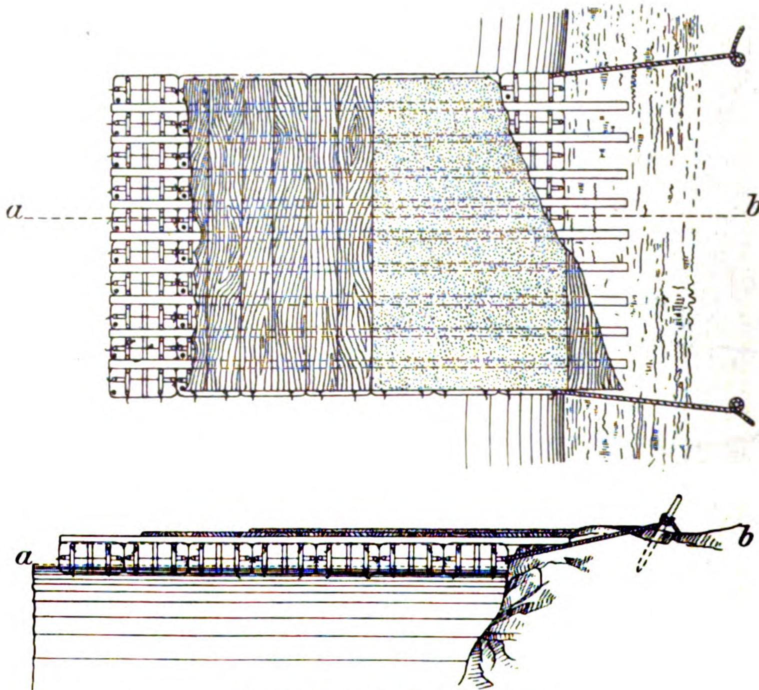
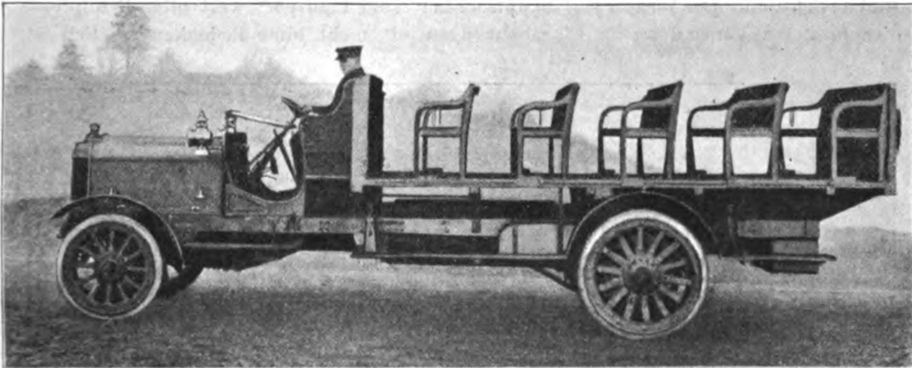


Bild 2. Brücke für Artillerie.

die Nachbartafel greifen und dadurch der Belag zu einem Ganzen wird, bedarf es keiner Rödelung. Wohl aber ist die Verstärkung der Brückendecke durch eine 6 bis 9 cm starke Erdschicht notwendig, zumal die Tiere daran gewöhnt sind. Uferbalken sind entbehrlich, die biegsamen Latten liegen auf dem Ufer auf. Brücken für Infanterie und einachsige Fahrzeuge erhalten nur fünf, Brücken für Artillerie neun Latten; bei ersteren werden die Schwimmkörperreihen mit Abstand, bei letzteren aneinanderstoßend eingebaut. Bei Infanteriebrücken können auch die Brettafeln mit Abstand verlegt werden. Auf breiteren Wasserläufen ist das Material einer Kamellast als Fähre für Infanterie und Fahrzeuge ohne Zugtiere, je zweier Lasten als Fähre für Pferde und andere Zugtiere zu verwenden. Jeder einachsige Wagen kann mit zehn Schwimm[illegible] übergesetzt werden. Die 5 m Brücke wird durch einen Unteroffizier u[illegible] acht Minuten einschließlich Abladen eingebaut;

Abbau und Verladen beansprucht die gleiche Zeit. Die Schwimmkörper, wahrscheinlich Tierhäute, halten sich sehr lange im Wasser. Durch Versuche hat sich ergeben, daß sie nach dreißigtägiger Erprobung noch völlig brauchbar waren.

Ein verstellbarer Militärtransportmotorwagen. Mit einem Bild. Das in nachstehendem Bild dargestellte Fahrzeug ist nach dem »Scientific American« zum Transport von Truppen sowie zur Beförderung von Gepäck, Vorräten, Munition zu militärischen Zwecken bestimmt. Die Verstellung — Umwandlung — von einem zum anderen Zweck ist innerhalb weniger Sekunden auszuführen und, wenn es gewünscht wird, so kann die eine Hälfte des Fahrzeugs für Personen, die andere zum Transport von Frachten hergerichtet werden. Am wichtigsten bei dem Fahrzeug ist, daß man keiner besonderen Vorratsstücke bedarf, um das Fahrzeug von einem zum anderen Zweck umzuwandeln. Die Sitze sind alle quer und so angeordnet, daß die Personen mit dem Gesicht nach der Richtung der Fahrt sitzen. Stahlstangen sind an jeder Seite befestigt, und daran sind die Sitze angebracht, aus zwei Teilen bestehend, von denen der eine zur Rücklehne dient, während, wenn das Fahrzeug als Gepäckwagen benutzt wird, die Stangen als Stütze an den Seiten dienen. Wenn man das Fahrzeug vom Personentransport- in einen Gepäcktransportwagen umwandeln will, werden die

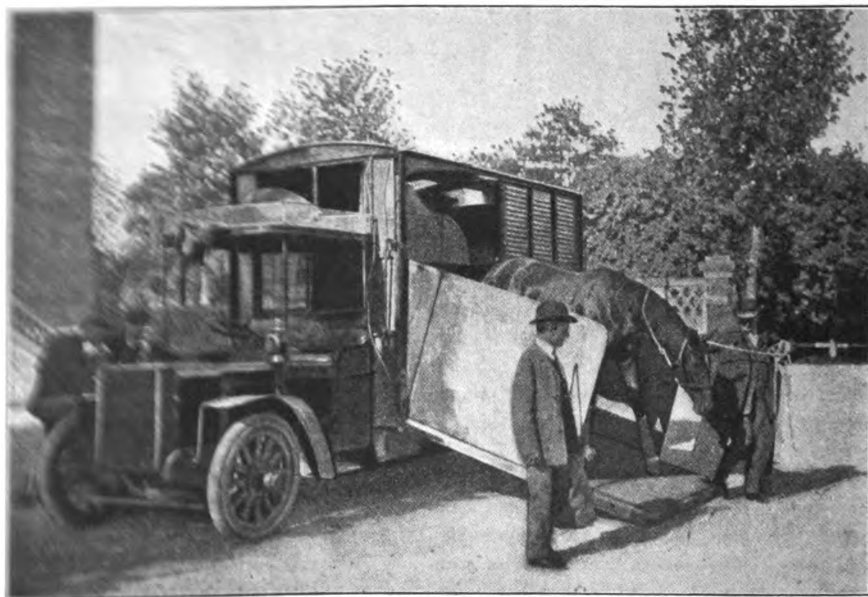


Ein verstellbarer Militärtransportmotorwagen.

Sitze, die tragbar sind, in die Höhe gehoben und zur Herstellung von Seitenwänden für das Fahrzeug benutzt. Die nötigen Einrichtungen zur Herstellung der Seitenwände sind schon vorhanden, so daß die vollständige Umwandlung in zwei Minuten geschehen ist. Eine wichtige Einrichtung an dem Fahrzeug besteht darin, daß die Sitze genau die Hälfte der Länge des Raumes annehmen, der bei Umwandlung von einem Personen- in einen Packwagen für Aufnahme des Gepäcks erforderlich ist. Die Sitze haben überall eine Weite von 15½ Zoll mit dem gleichen freien Raum zwischen einander. Fünf Reihen Sitze sind verwendbar, wenn der Wagen ausschließlich für Personen benutzt wird, und so können 25 Leute transportiert werden. Passende Gestelle sind an der Rücklehne eines jeden Sitzes angebracht, um die Gewehre hineinzustecken. Das Fahrzeug hat eine Gesamtlänge von 21 Fuß und 3 Zoll, und wird durch einen vierzylindrigen Gasolinmotor von 32 Pferdekräften getrieben. Die Gesamtbreite beträgt 6 Fuß 9 Zoll, die Höhe der Seiten ist 6 Fuß 9 Zoll über dem Boden. Am Ende unter dem Fußboden ist ein Werkzeugkasten angebracht, und ein Behälter, worin 6000 Gewehrpatronen verpackt werden können, ist ebenfalls vorgesehen. Ringbolzen sind verhanden, um schwere und Raum beanspruchende Haufen von Gepäck, wenn nötig, mit Tauen befestigen zu können; ferner zwei Augenbolzen, groß genug, um Kloben und Flaschenzug aufzunehmen. Wird das Fahrzeug gleich-

[illegible] zum Transport von Personen und Gepäck benutzt, so umfaßt die Sitzgelegenheit [illegible] Sitze, während die andere Hälfte des Wagens in einer Länge von [illegible] zur [illegible] des Gepäcks benutzt wird. Der kommandierende Offizier [illegible] Lenker des Fahrzeugs und kann diesem deshalb stets seine Weisungen [illegible], während das Spritzleder zu einem faltbaren Tisch eingerichtet ist, auf dem [illegible] während der Fahrt, wenn nötig, seine Karten, Schriftstücke usw. ausbreiten und [illegible] kann. Neuerdings angestellte Versuche durch englische [illegible] haben die vollständige Brauchbarkeit und den großen Nutzen [illegible] Motorwagen für militärische Zwecke dargetan. Ihre Konstruktion ist den Anforderungen des Militärdienstes durchaus gewachsen und die Wagen sind auch für [illegible] Transport von Frachtgütern völlig geeignet. Das Fahrzeug ist von den [illegible] englischen Fabrikanten Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Comp. [illegible] Der Beschreibung nach scheint dieser Motorwagen ein sehr praktisches [illegible] Fahrzeug zu sein, dessen Herstellung abermals einen Beweis für die [illegible] der Automobilfahrzeuge nach vielen Richtungen hin liefert.

Kraftwagen zum Pferdetransport. Mit einem Bild. Ein Kraftwagen zum Transport von Pferden ist nach Angabe des »Scientific American« von einem französischen [illegible] hergestellt worden. Die Konstruktion ist aus dem angefügten [illegible]. Der Wagen soll hauptsächlich zum Transport wertvoller Rennpferde [illegible] Verwendung in Eisenbahnzügen oft nicht ohne Bedenken möglich ist.



Kraftwagen zum Transport von Pferden.

Irgend ein schlimmer Zufall, wie solche bei Eisenbahnfahrten doch immer vorkommen können, ist gerade im Fall des Transports wertvoller edler Tiere öfters Ursache zu schweren, unersetzlichen Verlusten. Das Innere des Automobils ist ganz eingerichtet wie ein Stall mit allen Erfordernissen zur Pflege auch der verwöhntesten Tiere. Die Einrichtung scheint der Aufmerksamkeit wert zu sein. Freilich wird ein solches Automobil große Kosten erfordern. Aber daran ist man ja bei dem Besitz und der Verwendung von edlen Pferden gew[illegible]

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft 5. Neuerungen im Lafettenbau bei Feld- und Gebirgsgeschützen. — Lebensdauer großkalibriger Geschützrohre. — Die Johansonschen Endmaße. — Über die militärische Verwendung der lenkbaren Ballons und der Aeroplane.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 4. Das Machtaufgebot Österreichs im Jahre 1809. — Beiträge zur Vorbereitung des Festungsangriffs (Schluß). — Kriegsschifftypen und ihre Anwendung auf unsere Verhältnisse. — Neue italienische Skiinstruktion.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. April. Die neue Schießanleitung für Feldkanonen der österreichisch-ungarischen Feldartillerie. — Das neue Exerzier-Reglement für die deutsche Fußartillerie. — Die Organisation des Trainwesens in Österreich-Ungarn.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. April. Das Gefecht von Neuenegg am 5. März 1798 (Forts.). — Über den großen Krieg der Jetztzeit. — Rückblick auf Heere und Flotten im Jahre 1908 (Schluß). — Taktische Erfahrungen aus den Übungen der 5. Division 1909 (Schluß). — Die Rassen des Pferdes, ihre Entstehung, geschichtliche Entwicklung und charakteristische Kennzeichen. — Der Nachschub im Kriege. — Die Strichplatte des Neffschen Prismenglases.

La Revue d'infanterie. 1909. April. Bemerkungen über die Taktik des russischen und japanischen Heeres während des Feldzugs in der Mandschurei (Schluß). — Das Infanteriefeuer im Angriff. — Ein Muster für das Infanteriegepäck. — Mai. Das neue russische Infanterie-Exerzier-Reglement. — Studie über das Gefecht des deutschen Heeres. — Praktische Entfernungsmesser. — Apparat zur Schalldämpfung beim Schuß.

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. 32. Die Verbindung der Waffen. — Die Ausbildung der Infanterieunteroffiziere. — Nr. 33. Die Verbindung der Waffen (Schluß).

Revue militaire des armées étrangères. 1909. April. Der russisch-japanische Krieg (Forts.). — Die japanischen großen Manöver 1908. — Die österreichisch-italienische Grenze und das Adriatische Meer (Forts.).

Revue militaire suisse. 1909. Mai. Das Milizheer. — Die Schweizer in Italien 1331 bis 1515. — Betrachtungen über die Kruppsche unabhängige Visierlinie. — Der Automobilismus in militärischer Hinsicht (Schluß). — Die Aufzucht von Halbblütern in der Schweiz.

Revue de l'armée belge. 1909. Januar-Februar. Suche nach einer verständigen Verwendung unserer leichten Truppen. — Notizen über Griechenland, die Türkei und den griechisch-türkischen Krieg von 1897 (Forts.). — Einige strategische und taktische Angaben über den russisch-japanischen Krieg (Forts.). — Die Rohrrücklauflafetten (Forts.). — Das neue allgemeine (vorläufige) Reglement für die Feldartillerie. — Die Selbstladepistole Bayard.

Rivista di artiglieria e genio. 1909. März. Über Artillerie mit verschiedenem Rücklauf. — Konstruktionstypen, wie sie für Erdbebengebiete vor-

geschlagen werden. — Die Geniewaffe im Festungskriege. — Selbsttätige Revolverdrehbank.

De Militaire Spectator. 1909. Mai. Einiges aus den Exerzier-Reglements und Vorschriften der Festungsartillerie (Schluß). — Vorschlag der dänischen Regierung in Sachen der Landesverteidigung. — Marschieren. — Schießübungen ohne Geschosse. — Die Kavallerie des niederländischen Heeres in den wissenschaftlichen Jahresberichten von 1906/07 und 1907/08.

The Royal Engineers Journal. 1909. Mai. Elektrischer Zug auf Schienen. — Eindringen von Gewehrgeschossen in Schnee. — Französische und englische Methoden der Feldtelegraphie. — Vorschlag für eine Hängebrücke. — Löcher im Kalk.

Scientific American. 1909. Band **100**. Nr. **15**. Ein Wurfleinengeschütz mit Preßluft. — Entdeckung von Untergrundstrom mit einer Lufttrompete. — Neuer Typ für ein Untersee-Torpedoboot. — Nr. **16**. Flugversuch mit dem Fulton-Luftschiff. — Die Turbinen auf dem Kriegsschiff »North Dakota«. — Die Alaska Yukon-Ausstellung. — Versuch mit einem Gleitflieger. — Nr. **17**. Zerstörung des alten Bahnhofs in Boston durch Sprengung. — Neue Versuche mit Lippmanns Farbenphotographie. — Nr. **18**. Das Amphibicycle (Fahrrad für Land und Wasser). — Der »Narval«, neues Unterseeboot der U. S. Marine. — Nr. **19**. Eissprengung am Niagara mit Dynamit. — Neue Erfolge mit französischen Aeroplanen. — Die elektrische Seilbahn auf das Wetterhorn.

Norsk Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft **2**. Küstenhaubitzen. — Über indirektes Schießen aus Küstenbefestigungen. — Die deutsche Feldküche (aus der »Kriegstechnischen Zeitschrift«).

Russisches Ingenieur-Journal. 1909. Heft **2**. Das möglichst billige Fort ständiger Bauart. — Die Grundzüge des heutigen Festungsbaues. — Die Erkundung des Schlachtfeldes im Angriffsgefecht. — Ein zusammensetzbarer Beobachtungsstand in Form eines 40 m hohen Mastes. — Manövereindrücke eines Pioniers. — Chinesische Ziegeleien.

Bulgarisches Militär-Journal. 1908. Heft **12**. Bedarf es einer Korpsartillerie? — Taktik der Artilleriestellungen. — Über Aufklärungsabteilungen. — Die Eisenbahnen in Kriegszeiten und ihre Sicherung. — Einige Gedanken über die Verteidigung unserer Fluß- und Meeresgrenzen. — 1909. Heft **1**. Stellung, Lösung und Beurteilung taktischer Aufgaben. — Die Artillerie im Gefecht. — Die Duellfrage und die Notwendigkeit von Ehrengerichten in der bulgarischen Armee. — Sliwniza und Pirot. — Einige Gedanken über die Verteidigung unserer Fluß- und Meeresgrenzen. — Der Scheinwerfer.

Morskoi Sbornik. 1909. Heft **1**. Bemerkungen über die Flotte. — Über militärische Erziehung. — Zur Charakteristik des japanischen Kriegers. — Die ausländischen Werften und die Umbildung der Werften des Marineressorts in St. Petersburg. — Nicht untergehende und nicht kenternde Schiffsformen, System Guljajeff. — Die Möglichkeit der Minderung des Gewichts der Schiffsdampfkessel. — Heft **2**. Zur Charakteristik des japanischen Kriegers. — Kessel mit Innenfeuerung. — Die Parson Schiffsturbine, Konstruktion und Einbau.

Bücherschau.

Meine Erlebnisse im russisch-japanischen Krieg. Von W. Weressäjew. Mit Erlaubnis des Verfassers übersetzt von L. Meerowitsch und Dr. J. Bürli. Vierte unveränderte Auflage. — Stuttgart 1909. Robert Lutz. Preis M 5,—, geb. M 6,—.

Ein interessantes und fesselndes Werk aus der Feder eines als Schriftsteller bekannt gewordenen russischen Arztes liegt vor uns, der 1904 nach Beginn des Krieges im fernen Osten als Reservearzt zum Dienst einberufen und einem Feldspital zugeteilt wurde. Sein scharfes Beobachtungstalent und sein kritischer Sinn konnten sich reichlich betätigen und das vorliegende Buch hat als Frucht seiner Erlebnisse und Beobachtungen zu gelten. Der reiche Inhalt bringt eine Darstellung auf dem Transport und in Mukden, die Schlachten am Schaho und bei Mukden, auf der Mandarinenstraße, Irrfahrten, in Erwartung des Friedens, diesen selbst und endlich die Heimfahrt. Aus derartigen Veröffentlichungen unbefangener Beobachter läßt sich entnehmen, daß die Schuld an den Niederlagen der Russen in der Hauptsache der höheren Truppenführung beizumessen ist und die große Masse der Offiziere und Mannschaften, unter denen es auch nicht an Drückebergern gefehlt hat, ihre volle Schuldigkeit getan hat.

Untersuchungen über die Bewegung des Langgeschosses. Von N. Zabudski, Generalleutnant, Professor der Artillerie in St. Petersburg und Mitglied des Artilleriekomitees. — St. Petersburg 1908. Nauk.

Der berühmte russische Ballistiker Zabudski gibt in seinem neuesten Werk eine Darstellung der Bewegung des Langgeschosses auf Grund ausgiebiger Berechnungen; in einer Einleitung sind Schießergebnisse und theoretische Studien zusammengefaßt, woran sich eine Bestimmung des Einflusses der Rotation des Geschosses um seine Achse anschließt. Im ersten Kapitel gelangen sodann die Differentialgleichungen der Rotationsbewegung eines Langgeschosses zur Behandlung, und im zweiten Kapitel wird die Berechnung der Winkel δ und ν für alle Schießfälle vorgeführt. Das dritte Kapitel bespricht die Differentialgleichungen der Bewegungsübertragung eines Langgeschosses, während das vierte Kapitel die errechneten Formeln für die Winkel δ und ν für ein elfzölliges Geschoß, aus zwei gezogenen Mörsern abgefeuert, bringt. In einem Anhang werden dann noch die Formeln für die Störungen des Geschoßfluges durch den Luftwiderstand besprochen. Das in russischer Sprache erschienene Werk wird voraussichtlich recht bald ins Deutsche übersetzt werden.

Die Schlacht von Wörth am 6. August 1870. Von Hermann Kunz, Major a. D. Aus dem Nachlaß bearbeitet von Balck, Oberstleutnant beim Stabe Infanterie-Regiments Graf Kirchbach. Mit einem Bildnis, einer Übersichtskarte und sechs Gefechtsplänen. — Berlin 1909. Königliche Hofbuchhandlung E. S. Mittler und Sohn. Preis M 8,—, gebd. M 10,—.

Der im Jahre 1905 verstorbene Major Kunz war ein ebenso begabter Militärschriftsteller wie unermüdlicher Kriegsgeschichtsforscher, der sich als besondere Aufgabe eine in allen Einzelheiten zuverlässige Darstellung der Schlacht von Wörth gestellt hatte. Den Abschluß der gestellten Aufgabe sollte er nicht mehr erleben, und sie zu vollenden war zweifellos Oberstleutnant Balck in erster Linie berufen; er hat seine Aufgabe in vollkommener Weise gelöst. Das Kunzsche Manuskript, das Balck vorfand, beginnt mit der Schlacht bis zum Eintreffen des Kronprinzen (Seite 23) und endet mit den Kämpfen des V. Armeekorps am Talrande der Sauer und dem Gegenangriff der Brigade Maire (Seite 85). Der größte Teil der Bearbeitung fällt also der Tätigkeit des Oberstleutnants Balck zu. Das Werk ist namentlich für den Pionieroffizier von höchstem Wert, indem er daraus lernen kann, wie er oft selbständig Entschlüsse zu fassen hat, woran es bei den Übergängen über die stark angeschwollene Sauer vielfach gefehlt hat, indem weder der leichte Feldbrückentrain noch Fahrzeuge der Pontonkolonne zur Herstellung von Brücken herangezogen worden waren, wobei allerdings auch die höhere Truppenführung einen wesentlichen Teil der Schuld trifft. Die dürftigen Stege und Notbrücken konnten umsoweniger genügen, als diese Brückenbauten durch die zeitweise Abberufung der Pioniere zur Herstellung von Schützengräben unterbrochen werden mußten. Jedenfalls hatte bei Wörth die höhere Truppenführung noch bei weitem nicht das richtige Ver-

ständnis für die Verwendung der Pioniere als technische Truppe. Das Studium der Kriegsgeschichte ist für den Pionieroffizier von der höchsten Wichtigkeit.

Der Unteroffizier im Gelände. Ein Handbuch für Unteroffiziere. Nach dem gleichnamigen Buch des weiland Generalmajors z. D. v. Brunn völlig neu bearbeitete 10. Auflage von Immanuel, Major usw. Mit zwei Kartenbeilagen und zahlreichen Zeichnungen im Text. — Berlin 1908. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 1,60.

Die Anforderungen an den Unteroffizier als Unterführer sind derartig gestiegen, daß für ihn eine gewisse Kenntnis der Geländelehre unerläßlich ist. Das uns vorliegende Buch bietet hierzu eine vortreffliche Hilfe, die auch für den Offizier zur Selbstbelehrung und für Unterrichtszwecke äußert wertvoll ist. Nach einer kurzen Angabe über allgemeine Geländekenntnis gelangen zur Besprechung Karten, Zurechtfinden im Gelände (Orientieren), Erkundung des Geländes, Anfertigung von Skizzen und Krokis, schriftlicher Verkehr, Meldewesen, Aufklärung, Marsch, Marschsicherung, Vorposten, Unterkunft und Biwak, Verpflegung, Sanitätsdienst, Verhalten des Unteroffiziers als Gruppen- und Zugführer (Infanterie und Kavallerie), Feuerleitung und Feuerdisziplin, Entfernungsermittlung, Munitionsergänzung, Waffenwirkung, Feldbefestigung, kleiner Krieg und Manöverbestimmungen. In einer neuen Auflage wäre der Unteroffizier der Artillerie mehr zu berücksichtigen, ebenso diese Waffe bei der Besprechung der Waffenwirkung, die sich nur auf Infanterie und Kavallerie erstreckt.

Führer durch Heer und Flotte. Sechster Jahrgang 1909. Herausgeber: B. Friedag, Rechnungsrat, Geheimer expedierender Sekretär im Königlich preußischen Kriegsministerium. — Berlin. Alfred Schall.

Bei der Zuverlässigkeit des Materials, das dem Herausgeber zur Verfügung gestanden hat, kann das Buch jedem bestens empfohlen werden, der über die Einteilung, Verwaltung, Bewaffnung, Uniformabzeichen, Stiftungstage der Truppenteile, Standorte usw. für Heer und Flotte sichere Auskunft wünscht. Die im Anhang enthaltenen Angaben über Pensionsbezüge der Offiziere, Versorgung der Witwen und Waisen, Wohnungsgeldzuschuß- und Servistarif, Tagegelder, Fuhrkosten und Umzugsgelder, Rationssätze usw. erhöhen den Wert dieses Buches, das namentlich in keinem Geschäftszimmer fehlen sollte.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 85. Der Luftkrieg. Von R. P. Hearne. Mit einem Geleitwort von Sir Hiram Maxim. Autorisierte Übersetzung von Kraushaar, Oberleutnant zur See, Adjutant der I. M. A. A. Mit 57 Illustrationen nach Photographien, Plänen und alten Stichen. — Berlin 1909. Karl Sigismund. Preis M 6,—, gebd. M 7,—.

Nr. 86. L'homme s'envole. Le Passé, le Présent et l'Avenir de l'Aviation. Ouvrage illustré de 42 gravures. Par Sazerac de Forge, capitaine breveté. — Paris et Nancy 1909. Berger-Levrault & Cie, éditeurs. Prix: Frcs. 1,25.

Nr. 87. Handbuch für Heer und Flotte. Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandten Gebiete. Unter Mitwirkung von zahlreichen Offizieren, Sanitätsoffizieren, Beamten, Gelehrten, Technikern, Künstlern usw. herausgegeben von Georg v. Alten, Generalleutnant z. D. Erster Band: A bis Bayonne. Mit 18 farbigen und schwarzen Tafeln und 320 Abbildungen im Text. — Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1909. Deutsches Verlagshaus Bong & Co. Preis jedes Bandes broschiert M 24,—, in Halbfranz gebd. M 26,—. Jeder Band kann auch in 12 Lieferungen zu je M 2,— bezogen werden.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Geschütze gegen Luftschiffe.

Mit vier Bildern.

Wie die Kriegstechnik sofort jeden Fortschritt auf technischem Gebiet gewissenhaft auf seine Brauchbarkeit für Kriegszwecke prüft, so hat sie sich sofort mit dem gegenwärtigen Aufschwung der Luftschiffahrt dieses Gebiets bemächtigt, um die Luftschiffe der Landesverteidigung dienstbar zu machen. Doch nicht genug damit; sie gibt uns auch sogleich die Mittel an die Hand, um die Tätigkeit der feindlichen Luftschiffe lahm zu legen. Sowohl Krupp wie Ehrhardt haben Kanonen zur Abwehr von Luftschiffen auf den Markt gebracht, die unsere Aufmerksamkeit in hohem Maße verdienen.

Man hat bisher geglaubt, zur Beschießung von Luftschiffen mit den vorhandenen Feldgeschützen auskommen zu können. Mit dem Auftreten steuerbarer Luftschiffe sind aber die besonderen Anforderungen, die die Bekämpfung von Luftfahrzeugen an Geschütze stellt, derart gestiegen, daß sie von den bisherigen Feldgeschützen nicht mehr geleistet werden können. Die von anderen Zielen durchaus abweichenden Eigenschaften der Luftkreuzer machen eben einen eigenartigen Aufbau der Abwehrkanonen notwendig.

Die Besonderheiten der lenkbaren Luftschiffe sind in der Hauptsache:

ihre bedeutende Eigengeschwindigkeit, die bei Zeppelin z. B. 15 m/sec., das sind 54 km in der Stunde beträgt, bei günstigem Winde jedoch noch steigen kann;

zweitens das Vermögen, nicht nur rasch und in jedem Augenblick eine neue Flugrichtung einzuschlagen, sondern auch ihre Steighöhe zu ändern. Und darin liegt die größte Schwierigkeit bei der Beschießung der Luftkreuzer.

Anderseits erleichtert auch das Luftschiff seine Bekämpfung in gewisser Beziehung, nämlich durch seinen großen Umfang und seine gute Sichtbarkeit, durch die Empfindlichkeit und leichte Beschädigung seiner Teile sowie durch die Gefahr der Entzündung.

Welche Anforderungen hat man also an Geschütze zur Luftschiffbekämpfung zu stellen?

I. Vor allem müssen sie befähigt sein, ihre Seitenrichtung entsprechend der unbeschränkten Bewegungsfähigkeit der Luftkreuzer schnell nach allen Windrichtungen hin zu verändern. Bei einer Fluggeschwindigkeit von 15 m/sec. und einer Entfernung des Ziels von 2000 m würde eine Richtungsveränderung von mindestens $^1/_2$° in jeder Sekunde erforderlich sein. Wir sehen, daß diese Anforderung schon eine Verwendung der jetzigen Feldkanone ausschließt.

Räderlafetten müssen zu dem Zweck mit einer Einrichtung versehen werden, die eine schnelle und volle Schwenkung des ganzen Geschützes um den Sporn als Drehpunkt gestattet. Am einfachsten wird ein solches Schwenken nach allen Richtungen hin durch eine Mittelpivotlafette nach Art der der Schiffs- und Küstengeschütze ermöglicht werden. Sie bedarf natürlich einer festen Unterlage, wie sie durch Befestigung auf Kraftwagen oder Schiffsdecke gewährt wird.

II. Ferner muß die Lafette Erhöhungen bis zu mindestens **60**° nehmen können, um Luftschiffe auch in nächster Nähe und bei großer Flughöhe anrichten zu können — wieder eine Forderung, die unsere Feldkanonen nicht erfüllen können.

Die Notwendigkeit größter Feuergeschwindigkeit gestattet nicht, das Rohr nach jedem Schuß wieder in eine wagerechte Ladestellung zu bewegen. Um also auch in Stellung bei größter Erhöhung laden zu können und um ferner einen genügend langen Rohrrücklauf zu ermöglichen, sind die Schildzapfen am Bodenstück anzubringen.

III. Die Abwehr von Luftschiffen macht es erforderlich, die dazu bestimmten Geschütze mitsamt genügender Munition in kürzester Zeit von einem Punkt des Operationsgebietes auf einen anderen zu werfen.

Ihr Kaliber darf also der Gewichtsbeschränkung wegen über das des Feldgeschützes keinenfalls hinausgehen, besser noch zugunsten einer größeren Munitionsmenge und einer besseren Lademöglichkeit etwas geringer sein. Bei Verwendung auf Schiffen wird natürlich diese Beschränkung fortfallen.

IV. Die Fähigkeit des Luftschiffes, seine Flugrichtung nach drei Ausdehnungen hin schnell zu verändern, und seine große Fluggeschwindigkeit erfordern für seine Beschießung eine kurze Flugzeit des Geschosses, also eine möglichst gestreckte Flugbahn. Das gleiche wird schon notwendig, um bei der Schnelligkeit der Bedienung eine scharfe Treffähigkeit zu erlangen und um große Schußweiten zu erzielen.

Müssen doch die Luftschiffe schon auf möglichst großen Entfernungen unter Feuer genommen werden, um ihnen einen genaueren Einblick in das diesseitige Operationsgebiet zu verwehren und sie zeitig zur Umkehr zu zwingen. Die Felddienstordnung hält eine Aufklärung durch gefesselte Luftschiffe unter günstigen Verhältnissen noch bis zu 7 km für möglich. Wir brauchen demnach für diese Zwecke große Anfangsgeschwindigkeiten und lange Rohre. Eine Verwendung der Haubitzen kann trotz ihres großen Erhöhungsbereichs nicht in Betracht kommen.

V. Die rasche, allseitige Beweglichkeit des Luftschiffes macht auch eine ausnehmend große Feuergeschwindigkeit notwendig. Dies bedingt einen ganz- oder halbselbsttätigen Verschluß und eine mit einem Entfernungsmesser verbundene und dem »Hochfeuer«*) angepaßte Zieleinrichtung.

*) Der Ausdruck »Hochfeuer« ist gewählt worden, um eine Steigerung des in geringerem Erhöhungsbereich liegenden Steilfeuers zu bezeichnen.

Ein Entfernungsmesser ist bei Beschießung von Luftschiffen unentbehrlich, da ein Einschießen gegen sie bei ihrer schnellen Ortsveränderung unmöglich ist. Die ermittelte Entfernung kann bei Schießen mit großen Erhöhungen (Hochfeuer) nicht ohne weiteres für die Aufsatzstellung übernommen werden; denn mit dem Wachsen des Zielwinkels (Geländewinkels) ändert sich auch die Gestalt der Flugbahn, selbst wenn die Entfernung dieselbe bleibt. Bildet doch die Bahn des Geschosses bis zu dem hochgelegenen Ziel hin nur den vorderen Teil einer auf weit größerer Entfernung aufgebauten Flugbahn. Je größer der Zielwinkel ist, um so gestreckter wird der in Betracht kommende Flugbahnteil; beim Schießen senkrecht in die Höhe wird er eine gerade Linie.

Für Hochfeuergeschütze muß deshalb eine Einrichtung getroffen sein, die auf Grund von Entfernung und Zielwinkel sogleich die betreffende Aufsatzstellung anzeigt.

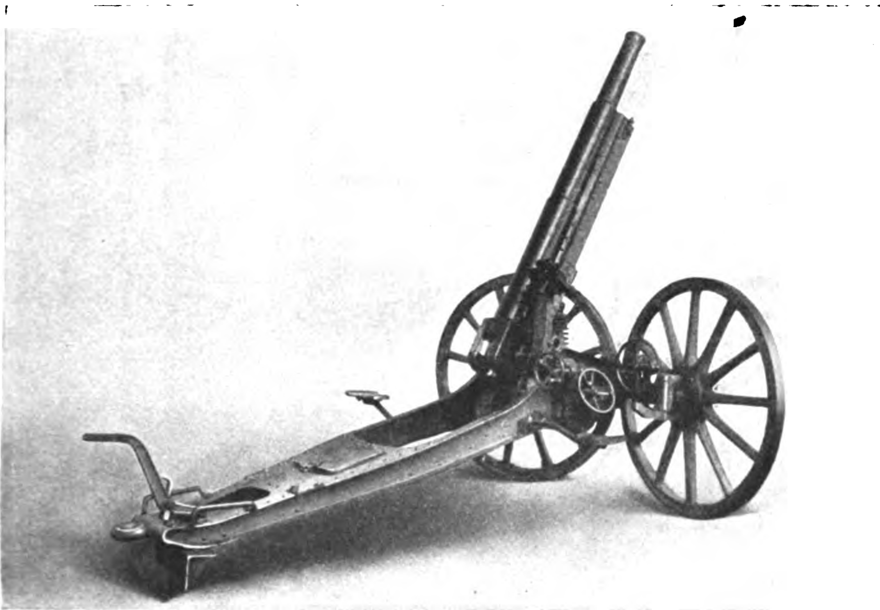


Bild 1. 6,5 cm Ballonabwehrkanone L/35 in Feldlafette.

VI. Von den Geschossen hat das Schrapnell in seiner heutigen Gestalt wenig Aussicht auf Wirkung gegen Luftschiffe, da sich die von den Schrapnellkugeln und Sprengstücken in seine Hülle gerissenen Löcher unter dem Gasdruck meist wieder schließen. Von einer nennbaren Gasentweichung kann also, namentlich bei der Anordnung von Kammern (Zeppelin) nur bei Volltreffern die Rede sein; man müßte denn das Schrapnell zum Zerreißen der Luftschiffhülle besonders vorrichten, wie z. B. durch Verbindung je zweier Kugeln mit einer Kette oder durch sägeartige Flügel am Zünder (Ehrhardt).

Auch hat das Ermitteln der richtigen Brennlänge seine Schwierigkeit; denn wie schon erwähnt, ist die Flugbahn und also auch die Flugzeit bei gleicher Entfernung, aber verschiedenem Zielwinkel niemals die

gleiche, und außerdem brennen die Zünder in den dünneren Luftschichten langsamer. Der letztere Übelstand würde durch mechanische Zeitzünder vermieden werden. Wie schwer es fernerhin ist, die Sprengpunkte mit dem beschossenen Luftschiff in Verbindung zu bringen, ist genugsam bekannt.

Wirksamer ist schon die Granate. Ein empfindlicher Aufschlag-

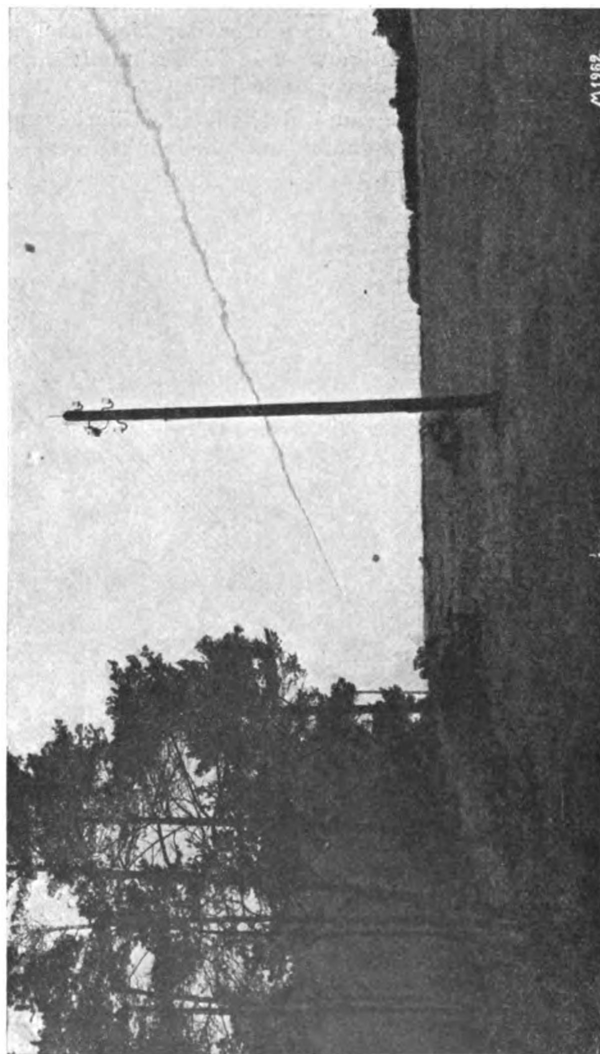


Bild 2. Flugbahn eines Brandgeschosses.

zünder müßte beim Durchdringen der Luftschiffhülle wirksam werden, das Geschoß käme im Innern des Schiffes zum Zerspringen und würde die Gasfüllung entzünden. Auch würde die Granate beim Auftreffen auf die festen Teile deren Zerstörung am besten herbeiführen. Was gegen die Verwendung der Granate spricht, ist erstens die Schwierigkeit, die Lage der Schüsse zu beobachten, und zweitens die Möglichkeit, die

eigenen Truppen durch die nicht treffenden Geschosse zu gefährden. Es bleibt daher wohl nichts anderes übrig, als für die besonderen Verhältnisse der Luftschiffbekämpfung eigene Geschosse zu bauen.

All diesen Anforderungen hat die Firma Fried. Krupp in Essen

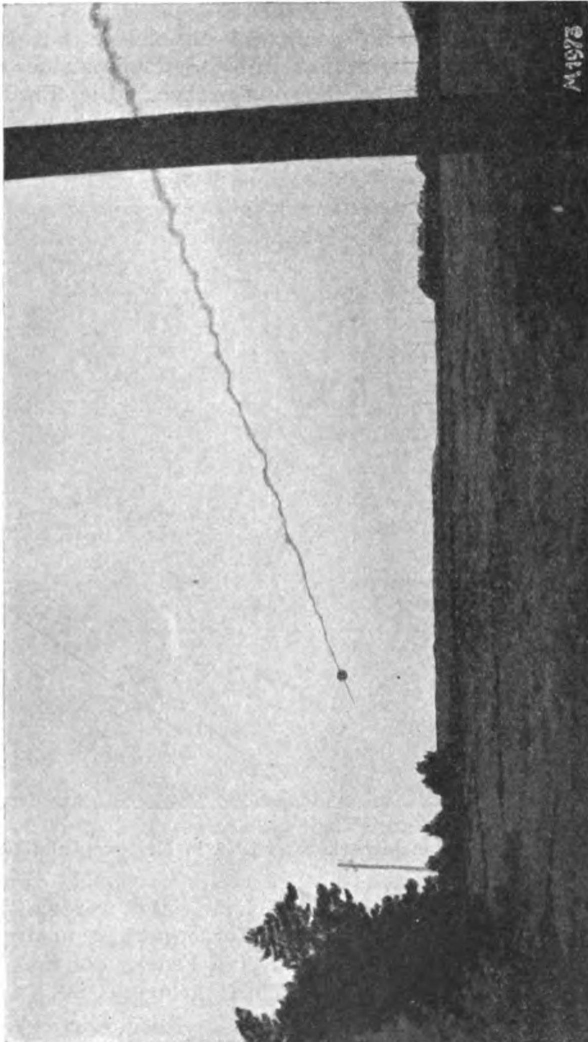


Bild 3. Flugbahn eines Brandgeschosses (Treffer).

mit den beiden Ballonabwehrkanonen, die die beigefügten Bilder 1 und 4 darstellen, in geistvoller Weise zu entsprechen gewußt.

Bei der **6,5 cm Kanone L/35 in Feldlafette** ist die verlangte Schwenkfähigkeit der Lafette dadurch erreicht worden, daß die Achsschenkel gelenkartig mit der Mittelachse verbunden sind. Die Räder werden nach dem Abprotzen nach vorn geschwenkt und ermöglichen so, fast senkrecht

zum Rohr stehend, eine schnelle und leichte Drehung des ganzen Geschützes um den feststehenden Drehzapfen des Sporns.

Der Richtkanonier kann die Schwenkvorrichtung von seinem Lafettensitz aus durch ein Handrad in Bewegung setzen. Geringe Änderungen der Seitenrichtung (3½° nach jeder Seite) kann er wie beim Feldgeschütz durch Abschwenken der Oberlafette vornehmen.

Die Achsschenkel sind in der Schwenk- wie Fahrstellung durch Bolzen festzustellen.

Der Erhöhungsbereich des Geschützes geht leider nur bis zu 60°. Eine Erweiterung der Erhöhungsgrenze würde den Aufbau des Geschützes allerdings bedeutend schwieriger gestaltet haben. Die Erfahrung wird lehren, ob man sich mit Erhöhungen bis zu 60° wird begnügen können.

Die Schildzapfen mußten natürlich, wie schon oben erwähnt, bei

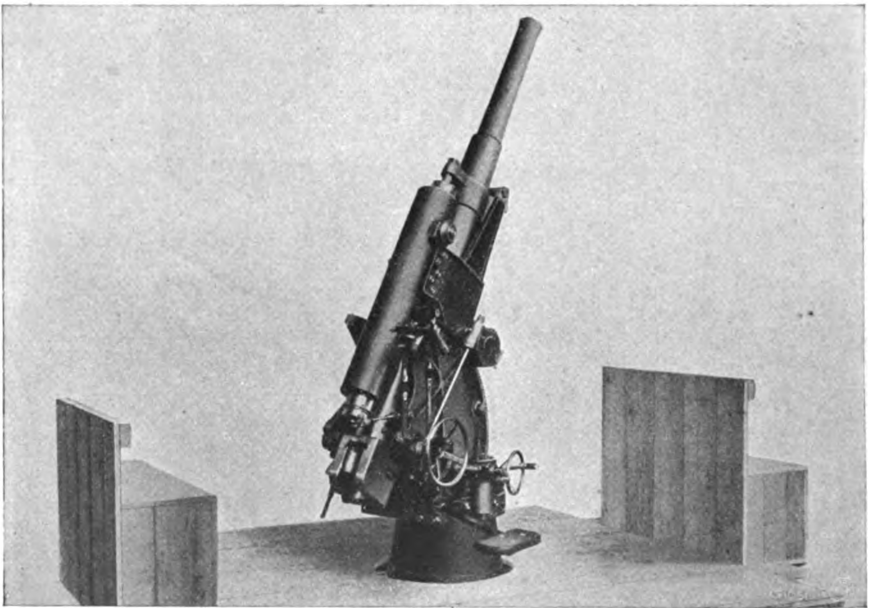


Bild 4. 7,5 cm Ballonabwehrkanone L/35 in Kraftwagenlafette.

ständiglangem Rohrrücklauf am Bodenstück befestigt werden. Das Hochkurbeln des Rohrs würde bei so großem Vordergewicht anstrengend und zeitraubend sein, wenn dies nicht durch eine Feder, die um die Doppelschrauben-Richtmaschine in einer Büchse gelagert ist, wieder ausgeglichen würde.

Die Rohrbremse mit Vorholfeder bietet nichts Neues.

Der Verschluß schließt sich von selbst, sobald der Ladekanonier die Patrone eingeführt hat; seine Hand wird dabei vom Fallblockkeil sanft nach oben geschoben. Ein Zurückgleiten der Patrone ist demnach ausgeschlossen.

In ebenso eigenartiger wie geschickter Weise hat man versucht, die schwierige Frage der Zieleinrichtung zu lösen. Die Aufsatzstellung wird in folgender Weise ermittelt: Am Gehäuse des Entfernungsmessers be-

findet sich auf der mit ihm gemeinsamen, drehbaren Achse eine Trommel, auf der die Beziehungen zwischen Zielentfernung und Zielwinkel durch Bogenlinien für die verschiedenen Aufsatzstellungen eingezeichnet sind. Richtet nun der linkssitzende Aufsatzsteller das oberhalb der Trommel befindliche Beobachtungsfernrohr auf das Ziel ein, so wird die Trommel im Vergleich zum Gehäuse um das Maß des Zielwinkels verschoben. Liest er dann die Zielentfernung am Entfernungsmesser ab und stellt sie mittels Zeigers an der Gehäuseteilung ein, so gibt der Zeiger diejenige Bogenlinie an, die der Aufsatzstellung entspricht. Er stellt dann den Aufsatz auf Entfernung und Seitenverschiebung ein und schaltet den Einfluß des schiefen Räderstandes durch Schwenken des Aufsatzes aus (Radstandlibelle).

Unterhalb der Aufsatztrommel befindet sich noch ein zweites Fernrohr (das Zielfernrohr) mit Einblick von rechts. Es dient dem rechtssitzenden Richtkanonier zur Erteilung der Höhen- und Seitenrichtung.

Wenn somit die Forderung nach einem Entfernungsmesser für jedes Geschütz in befriedigender Weise erfüllt ist, so dürfte sich jedoch bald das Bedürfnis nach einem Geschwindigkeitsmesser herausstellen. Eine Vorrichtung zur Ermittlung der Fluggeschwindigkeit des Luftschiffs wird zum mindesten der Batterieführer mitführen müssen, um die bei beweglichen Zielen notwendige Seitenkorrektur anordnen zu können.

Wie Bild 1 zeigt, hat die Kanone keine Schutzschilde, sie überschreitet infolgedessen auch nicht das gewöhnliche Gewicht der Feldgeschütze. Die Anfangsgeschwindigkeit beträgt 620 m, das Geschoßgewicht 4 kg.

Das Geschütz führt nur Brandgeschosse mit. Sie enthalten einen Rauchsatz, der durch einen besonderen Zünder in Brand gesetzt wird*) und während des Fluges Rauch- und Feuererscheinung aus seitlichen Löchern entweichen läßt. Hierdurch wird nicht nur die Entzündung des Luftschiffs beim Durchschlagen seiner Hülle herbeigeführt, sondern auch die Flugbahn bei Tage sowohl wie bei Dunkelheit kenntlich gemacht und die Beobachtung des Batterieführers nach Seite und Höhe von der Batterie aus ermöglicht. Auf Bild 2 sehen wir deutlich am hinterlassenen Rauch, daß die Geschoßbahn in dem betreffenden Fall über das Luftschiff hinwegging, während auf Bild 3 ein Treffer dargestellt ist.

Die Geschosse können so eingerichtet werden, daß sie entweder nur als Volltreffer wirken (wodurch eine Gefährdung eigener Truppen auf das geringste Maß herabgesetzt wird) oder durch einen zweiten Zünder beim Auftreffen auf leicht verletzliche Teile des Luftschiffes und auf seine Hülle zur Wirkung gelangen.

Die **7,5 cm Ballonabwehrkanone L/35** (Bild 4)**) hat zur Verwendung auf Kraftwagen eine Mittelpivotlafette erhalten.

Was an der Kanone am meisten interessieren wird, ist die Tatsache, daß sie als Vorlaufgeschütz aufgebaut ist, um den als Geschützstand dienenden Kraftwagen beim Schuß weniger zu beanspruchen. Entgegen den sonstigen Vorlaufgeschützen ist das Rohr in der Fahrstellung bereits schußfertig gespannt. Nach dem Laden wird es beim Einzelfeuer mit

*) Man kann hierzu auch Stoffe wählen, die sich an der Luft von selbst entzünden und dann mit heller Flamme verbrennen.

**) Zur besseren Veranschaulichung ist auf dem Bild der Kraftwagen durch eine hölzerne Unterlage mit Vorder- und Hintersitz ersetzt worden.

der Hand, beim Schnellfeuer durch Schließen des Verschlusses entriegelt. Nun schiebt der über dem Rohr liegende Luftvorbringer (mit gewöhnlichem Dichtungskolben und ohne hydraulische Bremse) das Rohr vor und der Schuß erfolgt selbsttätig am Ende des Vorlaufs. Der Rückstoß schafft das Rohr wieder in Ladestellung und spannt dabei den Luftvorbringer.

Bei einem Versager tritt von selbst eine Bremse unterhalb des Rohrs zum Auffangen des Vorlaufstoßes in Tätigkeit. Das Rohr wird dann durch eine Einholwinde in Ladestellung gebracht.

Trotz der ständigen Schußbereitschaft und trotz eines Erhöhungsbereichs bis zu 75° ist durch diese Art des Rohrvorlaufs und durch die Anbringung der Wiegenschildzapfen am Hinterende der Oberlafette eine sehr niedrige Feuerhöhe erzielt worden. Das große Vordergewicht des Rohres wird durch eine Ausgleichsvorrichtung, die im Sockel der Lafette untergebracht ist, aufgehoben.

Die Erhöhung läßt sich durch Drehung eines Handrades, das den Zahnbogen der Oberlafette in Bewegung setzt, äußerst schnell und leicht nehmen. Desgleichen läßt sich die Oberlafette zum Nehmen der Seitenrichtung auf der Kugelbahn des Sockels mit größter Geschwindigkeit unbegrenzt rund herumschwenken.

Die Zieleinrichtung mit Entfernungsmesser ist nach denselben Grundsätzen wie bei der 6,5 cm Kanone angeordnet. Durch die Beförderung des Geschützes auf Kraftwagen war man bei seinem Gesamtgewicht weniger beschränkt als bei der Räderlafette und konnte das Kaliber auf 7,5 cm, das Geschoßgewicht auf 6,5 kg und die Anfangsgeschwindigkeit auf 650 m steigern. Man hat es hierdurch ermöglicht, daß das Geschoß bei größter Erhöhung über 7000 m steigt. An Munition sind für das Geschütz ebenfalls nur Brandgeschosse vorgesehen, ähnlich denen der 6,5 cm Kanone.

Für ein Geschütz zur Aufstellung auf Schiffsdeck konnte man mit der Kalibersteigerung noch weiter gehen. Die hierzu bestimmte **10,5 cm Kanone L/35** hat bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 700 m und einem Geschoßgewicht von 18 kg eine bedeutend größere Zerstörungsfähigkeit und eine außergewöhnliche Reichweite (bei 75° Erhöhung soll das Geschoß eine Höhe von über 11 000 m erreichen).

Das Kruppsche Werk wird, wie wir erfahren, mit seinen so verschiedenartig aufgebauten Geschützen gegen Luftschiffe auf der diesjährigen Internationalen Luftschiffahrts-Ausstellung zu Frankfurt a. M. vertreten sein.

M. B.

Das internationale Recht und die Luftschiffe.

Die politischen Ereignisse der jüngsten Zeit haben wieder einmal bewiesen, wie weit das »humane« heutige Europa von der Verwirklichung des Gedankens des ewigen Völkerfriedens noch entfernt ist. Alle zeitgemäßen Bestrebungen der Anhänger der »Friedensliga«, die internationalen Besuche der Vertreter verschiedenster Berufsklassen, alle philosophischen und literarischen Erzeugnisse, die miteinander wetteifern in der Verbreitung humanitärer, den barbarischen Krieg verabscheuender Tendenzen,

mußten arg ins Wanken geraten angesichts der drohenden Lagen der letzten Zeit. Die Macht der Tatsachen zeigte, daß die humane Friedensidee bis zu ihrer Realisierung noch einen langen und hindernisreichen, vielleicht endlosen Weg zurückzulegen hat.

Es ist nicht Zweck dieser Zeilen, zu erörtern, ob der Gedanke eines ewigen Friedens ein Hirngespinst schwächlich veranlagter Charaktere ist, oder ob die kulturelle und ideelle Entwicklung unserer Zeit wirklich die Anfangsspuren dieses Entwicklungsganges bereits zeigt. Bezeichnend für den augenblicklichen Stand der Dinge ist jedenfalls der Blick auf die Schöpfungen der modernen Technik. Jede technische Vervollkommnung und Neuerfindung unterliegt fast ausnahmslos in erster Linie dem kritischen Gutachten: Wie kann der Staat das technische Erzeugnis brauchbar machen zur Verstärkung seiner aktiven und passiven Macht- und Kampfmittel?

Die Feuerwaffen zu Lande und zu Wasser sind zu fast unübertreffbarer Höhe entwickelt; Panzer und Beton weisen auf die großartige Entwicklung der Sprengstoffindustrie; Torpedo und Seeminen wetteifern mit dem Unterseeboot; Kraftfahrzeuge und Motorräder ergänzen Pferdekraft und -Schnelligkeit. Fernsprecher und Funkentelegraphie sind die modernen militärischen Nachrichten- und Verbindungsmittel. Am Horizont ist als jüngste Waffe das Luftschiff aufgetaucht.

Noch hat die gewaltige jüngste Erfindung die Kinderschuhe nicht ausgezogen, da eilen bereits alle Militärstaaten, sie sich für ihre Zwecke dienstbar zu machen. Außer Strategie und Taktik hat sich aber auch das internationale Recht zu beschäftigen mit der Frage nach der militärischen Verwendung der Luftschiffe.

Nachdem das Luftschiff den freien Raum nach allen Richtungen fast unbeschränkt beherrscht, muß das internationale Recht zunächst die Frage lösen: In welcher völkerrechtlichen Beziehung steht das territoriale Staatsgebiet zu dem seine Fläche bedeckenden Luftraum?

Jeder Staat hat einen räumlich begrenzten Teil der Erdoberfläche für sich und seine Zwecke in Besitz genommen. Untersteht der Staat an sich, als souveränes Rechtssubjekt, dem internationalen Recht, so genießt zweifellos sein Landgebiet dieselben internationalen Rechte. Auch Teile des seine Grenzen bespülenden Weltmeeres sind Objekte des Völkerrechts. Der Meeresstreifen, der von der Küste aus militärisch unbedingt beherrscht wird, gehört territorial wie völkerrechtlich dem betreffenden Staate. Die übrigen Gebiete des Meeres sind als *res communis omnium civitatum* zu betrachten, wenn auch die Rechtsfragen im einzelnen noch der internationalen Lösung harren. Es sei hier nur kurz auf das Fischereirecht, auf die Frage schwimmender Minen und Schutz internationaler Kabellinien hingewiesen. Im allgemeinen ist jedenfalls das offene Meer in völkerrechtlichem Sinne international zu nennen.

Die Beherrschung des Luftmeeres wird zukünftig ähnliche Fragen auslösen und dabei die gleichen Erscheinungen hervorrufen, die stets auf dem Gebiet völkerrechtlicher Interessenfragen zutage treten. Das internationale Recht ist das Recht für die Wechselbeziehungen souveräner Staaten in Krieg und Frieden. Da die Staaten aber keine Subordination anerkennen können, so fehlt dem Völkerrecht die Möglichkeit der Erzwingung: das Gesetz. Die gemeinsame höchste Obrigkeit ist nicht vorhanden; die Staaten untereinander gewährleisten die Verwirklichung des Rechts im Sinne eines Gewohnheitsrechts. Veränderte politische Verhältnisse, besonders aber veränderte Machtmittel machen demnach die baldige

Verständigung über die neue Frage wünschenswert. Der Staat, der militärisch und wirtschaftlich am mächtigsten entwickelt ist, wird die Regelung neuer internationaler Rechtsfragen aus selbstverständlichem politischen Egoismus in seinem eigenen Interesse zu lösen versuchen. Er wird sich z. B. die Wert- und Gebrauchsverminderung militärischer Machtmittel, über die er in stärkerem Maße verfügt als die Nachbarstaaten, niemals durch internationale Entschließungen zu seinen Ungunsten, zugunsten des schwächeren Nachbarn, gefallen lassen. Charakteristische Beispiele hierfür bieten die Verhandlungen der letzten internationalen Konferenzen im Haag. Die stärkste Seemacht widersetzte sich der Beseitigung des Kaperrechts; Frankreich, das damals in der Entwicklung der Luftschiffahrt einen großen Vorsprung hatte, stimmte dem angeregten Gedanken eines Verbots der Verwendung von Sprengstoffen und Projektilen aus lenkbaren Luftballons nicht zu.

Demnach erscheint es selbstverständlich, daß die Staaten, die heute über eine mehr oder minder große Luftschiffflotte bereits verfügen, das Luftmeer für ihre Zwecke gern als international erklären, daß weniger günstig gestellte Staaten das ihre Gebiete deckende Luftmeer gern als *mare clausum* behandelt wissen wollen.

Diese Interessenfrage wird sich bei weiterer Entwicklung der Luftschiffahrt bald als brennend darstellen. Ihre Lösung wird wirtschaftlich und handelspolitisch von großer Tragweite sein. Jedenfalls scheint eine völkerrechtliche Regelung der zukünftigen Luftschiffahrtswege, die Benutzung der Landungsstellen usw. für die späteren kulturellen und wirtschaftlichen Beziehungen der Staaten zueinander unentbehrlich zu sein.

Zunächst fallen dem Luftschiff aber mehr militärische als handelspolitische Aufgaben zu. Deshalb beschäftigt sich die Literatur bereits mit dem besonderen und schwierigsten Gebiet des internationalen Rechts, dem Kriegsrecht und seiner Anwendung auf die Luftschiffe, in ausgiebigster Weise.

Gerade die letzte Zeit machte diese Frage auch in den Tagesblättern zum Gegenstand allgemeiner Aufmerksamkeit. Die unfreiwilligen • Landungen deutscher Ballons in kurzem Zeitraum in der Nähe französischer Befestigungen riefen in französischen Blättern eine eifrige Erörterung über unser Thema hervor. So legt unter anderen die »France militaire« (Nr. 7591 und 7609) meinen Aufsatz »Taktik und Motorballon« (Kriegstechnische Zeitschrift« 1908, 8. Heft) der Frage »*Le droit international et les dirigeables*« in eingehender Weise zugrunde.

Mein damaliger Aufsatz hatte kurz dargelegt, wie das technisch entwickelte Luftschiff geeignet sei, die strategische Kavallerieaufklärung wertvoll zu ergänzen, daß der Aktionsradius des Luftschiffes zeitlich und örtlich demjenigen großer Kavalleriekörper überlegen sei, daß die Aufklärung mittels Luftschiff bereits vor dem formellen Kriegsausbruch eingeleitet werden könne.

Diese Gedanken legt die »France militaire« ihren Ausführungen zugrunde.

»*Ainsi, avant la déclaration de guerre, les Allemands comptent procéder à des reconnaissances aérostatiques. De là à se laisser tenter par quelque coup de main important, par exemple la destruction d'un ouvrage d'art, il n'y a qu'un pas.*

Nous agirons donc sagement en réclamant l'absolue propriété de l'air au-dessus de nos provinces, de la même manière que nous avons la propriété du sol et des eaux territoriales, et nous devons nous mettre en mesure de fair au besoin respecter nos droits!«

Nun unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß ein Staat, der für die Schaffung einer brauchbaren Luftschiffflotte finanzielle große Opfer bringt, diese Waffe im Kriegsfall auch möglichst nachdrücklich und rücksichtslos verwenden will. Das internationale Recht wird sich also mit der Frage beschäftigen müssen: Unter welchen Gesichtspunkten und nach welchen Grundsätzen sind militärische Luftschiffe fremder Staaten im Frieden, während diplomatischer Krisen und im Kriege zu behandeln?

Die »France militaire« schlägt vor, durch internationale Vereinbarung die Militärluftschiffe zur Führung der Nationalitätsflagge zu verpflichten:

»*Les aéronefs seront-ils soumis à la même législation que les bateaux? Devront-ils porter le pavillon national et posséder des papiers de bord?*«

Die für das Seerecht im Frieden geltenden Grundsätze lassen sich theoretisch zweifelsohne ganz leicht auf den Luftschiffverkehr auch für die militärischen Fahrzeuge übertragen, wenn den besonderen und eigenartigen Verhältnissen Rechnung getragen wird. Ebenso wie zu Friedenszeiten Kriegsschiffen aller Nationen in fremden Kriegshäfen Aufenthalt gewährt wird, könnte auch dem Militärluftschiff die vorübergehende Benutzung ausländischer Landungsplätze gestattet werden. Wie aber, wenn diese Landungsplätze in oder dicht bei befestigten Plätzen liegen? Soll das Militärluftschiff dann in der Lage sein, ähnlich wie das fremde Kriegsschiff, die militärischen und fortifikatorischen Anlagen bis zu einem gewissen Grade aus eigener Anschauung und aus nächster Nähe kennen zu lernen? Hier kann der Einwand erhoben werden: Was haben Militärluftschiffe überhaupt außerhalb der Landesgrenze in fremdem Gebiet zu suchen? Nachdem die Technik uns das Luft-»Schiff« geschenkt hat, ist seine Verwendung in ausgedehntem Maße nur eine Zeitfrage. Ist das Luftschiff erst befähigt, weiteste Strecken mit großer Schnelligkeit zu überwinden, so gehört der Gedanke, daß Militärluftschiffe z. B. regelmäßig oder aus besonderem Anlaß überseeische Kolonialgebiete besuchen müssen, keineswegs in das Gebiet der Phantasie. Derartige militärische Fahrten, mitten im Frieden, könnten und würden in der Regel Veranlassung zu Zwischenlandungen auf fremdem Gebiet geben. Damit liegt ohne Zweifel die Möglichkeit der Erkundung und Spionage vor, genau wie beim Anlaufen des Kriegshafens durch ein ausländisches Kriegsschiff im Frieden.

Während nun die »France militaire« die Militärluftschiffe ähnlich wie die Marinefahrzeuge mit der Landesflagge ausgestattet und ähnlichen völkerrechtlichen Bestimmungen unterworfen wissen will, nennt sie einige Zeilen später »*la reconnaissance d'un pays par un dirigeable évidemment une mesure de cet ordre*« — nämlich »*d'un acte d'hostilité*«. Die fremde Kriegsflagge im Seehafen wird im Frieden durch den Salut geehrt; das fremde Militärluftschiff, durch irgendwelche Umstände zur Landung veranlaßt, muß einen scharfen Schuß, zum mindesten die Beschlagnahme erwarten.

Wie überall, stehen sich auch in der Frage der völkerrechtlichen Behandlung des Luftschiffes im Frieden Theorie und Praxis diametral gegenüber. Die theoretische Lösung dieser internationalen Rechtsfrage wird am grünen Tisch zukünftiger Konferenzen viel Kopfzerbrechen verursachen. In der Praxis wird der Staat, der dann die mächtigste Luftflotte besitzt, auf die unbeschränkte Verwendungsmöglichkeit seiner Fahrzeuge dringen; die minder günstig gestellten Staaten werden einer hermetischen Absperrung der territorialen Luftgrenze eindringlich das Wort reden.

»Abschluß der territorialen Landes- und Luftgrenze unter dem Schutz des internationalen Rechts bereits im Frieden« — diese Lösung erscheint zur Zeit die einzig mögliche für die völkerrechtliche Behandlung fremder Militärluftschiffe. Dem internationalen Luftverkehr durch private Fahrzeuge könnten bestimmte Fahrtlinien vorgeschrieben werden, die eine Berührung wichtiger militärischer Anlagen vermeiden. Eine solche Maßregel würde allerdings den zukünftigen Luftverkehr in Fesseln legen, indem sie gerade den günstigsten Faktor, die Ausnutzung der geraden Luftlinie, ausschaltet, ohne die Möglichkeit der Erkundung interessanter Objekte auf Nebenwegen ganz auszuschließen.

Die Behandlung dieser Frage hat uns auf eine Neuerscheinung geführt, auf die Bildung des Begriffes der »Luftgrenze«.

Welche Dimensionen bestimmen die Linie der territorialen Luftgrenze? Unter welchen Gesichtspunkten hat sich das internationale Recht mit der Luftgrenze zu befassen?

Die physikalische Linie der Luftgrenze läßt sich ohne weiteres ableiten aus den Dimensionen des Raumes, dem Bewegungsfeld des Luftschiffes. Die Bestimmung der zahlenmäßigen Grenzlinien muß unter zweifachem Gesichtspunkt betrachtet werden. Ausschlaggebend ist einmal, wie beim Küstengebiet, die absolute militärische Beherrschung des Raumes in Höhe und Weite, sodann die Angriffsmöglichkeit seitens des fremden Luftschiffes in den drei Dimensionen Höhe, Tiefe und Breite.

Der Staat beherrscht augenblicklich militärisch seinen territorialen Luftraum bis zu etwa 2000 m Höhe durch Artilleriefeuer, bei Verwendung seiner Luftschiffe etwa bis zu gleicher Höhe. Die Beherrschung nach der Weite ist innerhalb des Territoriums unbegrenzt, von der Grenzlinie nach außen noch etwa 10 km (10 cm Kanonen) herausragend. Diese letzte Sphäre fällt somit in der Regel bereits auf das Gebiet des Nachbarstaates, von dessen Grenzlinie aber ebenfalls wieder auf eigenes Gebiet sich 10 km zurück erstreckend. Theoretisch wird also eine 20 km breite Grenzzone, gebildet durch zwei ineinander übergreifende 10 km Streifen, militärisch von zwei benachbarten Staaten beherrscht. Eine völkerrechtliche Neutralisierung dieser Zonen ist aus begreiflichen Gründen ausgeschlossen; die Verhältnisse zweier durch enge Meeresarme getrennter Staaten lassen sich auf den Landbesitz nicht übertragen. Das Marmara-Meer mit den beiden Meeresstraßen ist unbedingt türkisch; die Straße von Gibraltar ist völkerrechtlich als keinem Staat angehörig zu betrachten, weil England nicht beide Ufer besitzt. Das Einfügen neutraler Zonen zwischen zwei benachbarte Landmächte ist zwar für bestimmte Zwecke möglich (Luxemburg, Schweiz), als Regel politisch jedoch unausführbar.*)

*) Die theoretische Neutralitätserklärung derartiger Zonen (**Pufferstaaten**), die völkerrechtlich allseits anerkannt wird, ist für die *ultima ratio* der Politik häufig praktisch von keiner Bedeutung. Dies geht schon daraus hervor, daß solche Staaten

So wird die senkrechte Ebene über der Landesgrenze zugleich auch die Grenze des staatlichen Luftmeeres darstellen. Auch die zahlenmäßige Bestimmung der Höhengrenze wird künftig völkerrechtlich festzusetzen sein. Die ähnlichen Verhältnisse des Staates zum Meer könnten auch hier zugrunde gelegt werden. Das vom Staat militärisch beherrschte Luftgebiet könnte völkerrechtlich als territorial, das über und außerhalb dieser Zone liegende Gebiet als neutral erklärt werden. Die Ähnlichkeit der Beziehungen des Welt- und Luftmeeres zum Territorium ist aber nur eine scheinbare. Die staatliche Küstenlinie beherrscht eine Meereszone auf dieselbe Entfernung, aus der auch sie selbst durch ein Kriegsschiff angreifbar und verwundbar ist. Beim Luftmeer liegen die Verhältnisse etwas anders. Der Staat beherrscht unmittelbar nur eine etwa 2000 m hohe Luftzone, das feindliche Luftschiff — unter Voraussetzung künftiger größter Steighöhen — könnte auch außerhalb dieser Zone (durch Herabschleudern von Explosivstoffen) das Territorium angreifen. Die Erweiterung des staatlichen Luftgebietes durch die Bewegungsfreiheit der eigenen Luftflotte entspricht der Erweiterung des Küstengebiets durch die bewegliche Kriegsflotte, vermag aber die unmittelbare militärische Erweiterung der Luftgrenze nicht zu berühren.

Außer der unmittelbaren Waffenwirkung lassen sich auch noch andere Gründe für eine internationale Regelung dieser Frage anführen. Es sei hier nur die Möglichkeit für das Luftschiff erwähnt, aus erheblicher Höhe (augenblicklich etwa 1500 m) mit fernphotographischen Apparaten beim Flug über fremde Landgebiete wichtige Anlagen der Landesverteidigung aufzunehmen.

Wir sehen die theoretischen und praktischen Schwierigkeiten, die eine internationale Festsetzung der staatlichen Beziehungen zur Luftschiffahrt zu überwinden hat. Noch schwieriger und verwickelter werden die Verhältnisse, wenn das internationale Recht sich mit der Frage der Luftschiffahrt während diplomatischer Krisen und beim Kriegsfall zu beschäftigen hat.

Pflicht und Recht jedes Staates, dessen Beziehungen zu einem andern Staat in ein kritisches Stadium geraten sind, ist es ohne Zweifel, etwaige militärische besondere Maßnahmen des politischen Gegners rechtzeitig und möglichst klar zu erkennen. In diesem Sinne sagte ich in meinem Aufsatz »Taktik und Motorballon« (»Kriegstechnische Zeitschrift« 1908, Heft 8, Seite 360/61):

> »Zeitlich wird und kann die strategische Aufklärung mittels Luftschiff beliebig einsetzen, ohne Rücksicht auf eine voraufgegangene Kriegserklärung. Sie wird beginnen, sobald die politischen Ereignisse und eine drohende diplomatische Krisis eine weitgehende Aufklärung über und hinter die Grenzgebiete nötig erscheinen lassen.
>
> Ob eine derartige vorzeitige Aufklärung als »feindselige Handlung« im völkerrechtlichen Sinne aufzufassen sein wird, möge hier eine offene Frage bleiben. Vielleicht wird schon die

gezwungen sind, zum Schutz gegen die Neutralitätsverletzung Festungen und Heere zu unterhalten. Der russisch-japanische Krieg spielte sich auf souveränem chinesischem Gebiet ab und machte erst die völkerrechtliche Fiktion des »neutralen China mit Ausschluß der Mandschurei« nötig.

nächste Haager Konferenz feststellen, ob eine solche vorzeitige Verwendung des Motorballons als »kriegerische Handlung« oder nur als eine ergänzende Erkundungstätigkeit im Sinne des bei allen Militärstaaten offiziell beglaubigten diplomatisch-militärischen Nachrichtendienstes anzusehen ist.«

Die »France militaire« nennt eine derartige Verwendung des Luftschiffs eine entschieden feindselige Handlung und meint, diese Frage könne auch ohne Haager Konferenz entschieden werden. Ohne Haager Konferenz gewiß; ob aber ohne jede sonstige internationale Vereinbarung, erscheint mir zweifelhaft. Wir wollen auch für diese Frage die völkerrechtlichen Grundsätze des Seekrieges heranziehen, die zum Vergleich die meisten ähnlichen Anschauungsverhältnisse bieten.

Wie in Zeiten diplomatischer Krisen das loyale Verhalten der Neutralen, insbesondere auch der neutralen Seemächte, von großer Bedeutung ist, so wird künftig auch das Verhalten neutraler Mächte in Rechnung zu ziehen sein, die über eine verwendungsbereite Luftflotte verfügen.

Die landläufige Redensart »Unter falscher Flagge segeln« entspringt wohl weniger einem Phantasiewortgebilde als vielmehr der Entlehnung aus dem praktischen Vorbild des Seekriegs. Das internationale Recht muß also künftig für die Verwendung des Luftschiffs ebenso den völkerrechtlichen Begriff absoluter »Neutralität« einführen, wie es seinerzeit für den Seekrieg geschah und in Einzelbestimmungen ferner noch geschehen muß.

Das heute geltende »moderne« Seekriegsrecht ist auf einem frühen Standpunkt völkerrechtlicher Entwicklung eingerostet; das läßt sich unschwer aus dem auch heute noch mangelhaften Schutz des Privateigentums auf See beweisen. An internationalen Bestrebungen, diesem Mangel abzuhelfen, hat es auch in jüngster Zeit nicht gefehlt. Große Seemächte pflegen sich gegen solche Bestrebungen aber gern ablehnend zu verhalten, weil sie in völlig richtigem politischem Empfinden nicht nur die feindliche Flotte vernichten, sondern den etwaigen Gegner auch wirtschaftlich lahmlegen wollen. Die Pariser Seerechtsdeklaration von 1856, deren Bestimmungen erhebliche Erweiterungen nicht erhalten haben, besagt u. a.:

»Ist das Schiff neutral, so kann auf diesem Schiff auch die feindliche Ware nicht in Besitz genommen werden. Die Flagge deckt die Ware. Freischiff — Freigut.«

Mit den gebotenen Modifikationen läßt sich diese Bestimmung auf die Luftschiffe übertragen. Die neutrale Flagge des Luftschiffs deckt an Bord befindliche feindliche Waren oder Personen. Damit wäre aber die Möglichkeit vorhanden, daß feindliche Personen, z. B. Nichtkombattanten, unter dem Schutz der neutralen Flagge auf einer für den permanenten Verkehr eingerichteten Luftfahrstrecke wichtige Erkundungen vornehmen oder wichtige militärische und strategische Maßnahmen des voraussichtlichen Gegners erkennen und melden könnten. Der internationale Luftverkehr über zwei Staaten, deren politische Beziehungen auf das äußerste gespannt sind oder bereits zum Kriegsausbruch geführt haben, muß also völkerrechtlich untersagt oder eingehenden Bestimmungen über Rechte und Pflichten neutraler Luftschiffe unterworfen werden.

Hieraus ergibt sich ohne weiteres die Frage, ob die strategische Erkundung eines Landes mittels Luftschiff — sei es nun durch Personen des feindlichen Staates unter neutraler Flagge oder unter eigener Natio-

nalitätsflagge — vor dem eigentlichen Kriegsausbruch als feindselige oder kriegerische Handlung zu betrachten ist.

»Feindselig« ist die Handlung auf jeden Fall, indem sie die späteren feindseligen Aktionen des eigenen Staates auf die bereits getroffenen und zu erkundenden Maßnahmen des Gegners basieren will. »Kriegerisch« in völkerrechtlichem Sinne braucht eine solche Handlung nicht unbedingt zu sein. Allerdings hat die »France militaire« völlig recht, wenn sie sagt:

> »*De là* (von dieser vorzeitigen Erkundung) *à se laisser tenter par quelque coup de main important, par exemple la destruction d'un ouvrage d'art, il n'y a qu'un pas.*«

Am 6. Februar hatte Japan seine diplomatischen Verhandlungen mit Rußland abgebrochen; Rußland tat ein gleiches. Eine formelle Kriegserklärung wurde von keiner Partei abgegeben. In der Nacht vom 8. zum 9. Februar setzten japanische Torpedoboote Teile der vor Port Arthur ankernden russischen Flotte außer Gefecht. Die offizielle »Kriegserklärung« erfolgte erst einige Tage nach dem »Kriegsausbruch«. Das Gewohnheitsgesetz des Völkerrechts war rücksichtslos durchbrochen; nicht zum erstenmal in der Weltgeschichte.

Wie stellt sich das internationale Recht zu dieser Frage?

Der Krieg zwischen zwei völkerrechtlich anerkannten Staaten bedarf einer besonderen Erklärung und Anerkennung der beteiligten Gegner. Diese Bestimmung hat jedoch lediglich den Wert der gewohnheitsmäßigen Form, nicht den der absoluten, gesetzlichen Notwendigkeit. Der Kriegsausbruch kann sich auch unter dem Zwange der gegenseitigen militärischen Kraftanspannung und Lage ohne weiteres ergeben. Häufig geht dem Kriegsausbruch eine Forderung mit zeitlich begrenztem Erfüllungstermin voraus. Der erfolglose Ablauf eines solchen Ultimatums führt in der Regel zum sofortigen Ausbruch des Krieges. Anderseits erlebte die Weltgeschichte im Faschoda-Streit ein Ultimatum ohne folgenden Kriegsausbruch. Wir sehen also, die Theorie des internationalen Rechts wird durch die Macht der Ereignisse häufig in überraschender Weise durchbrochen. Die Praxis, die den Gang der Weltgeschichte bestimmt, bindet sich nicht an ein Gewohnheitsrecht.

Wären nun jene japanischen Torpedoboote in der Nacht vom 8. zum 9. Februar lediglich zum Zweck der Aufklärung und Erkundung erschienen, so wäre diese Handlung an sich noch keine kriegerische, wohl aber eine mehr oder minder »vorbereitend feindselige« Handlung gewesen. Erst der Torpedobootsangriff stempelte die Handlung zum kriegerischen Akt, führte den formell noch nicht erklärten Kriegszustand herbei.

Frankreich erklärte 1870 an Preußen den Krieg nicht offiziell, sondern beschränkte sich auf die Überreichung der bekannten Note am 19. Juni, in der es die Notwendigkeit zu ergreifender kriegerischer Maßnahmen erläuterte.

Nehmen wir an, die beiden Gegner von 1870 wären damals im Besitz starker und verwendungsbereiter Luftflotten gewesen. Frankreich konnte dann zu derselben Stunde, da jene Erklärung an die preußische Regierung überreicht wurde, seine Luftschiffe über dem deutschen Aufmarschgebiet erscheinen lassen. Die strategisch wichtigsten Bahnlinien wären der Unterbrechung und Zerstörung durch das feindliche Luftschiff ausgesetzt gewesen. Dieser Rückblick erscheint mir durchaus der Wirk-

lichkeit in Zukunft entsprechend zu sein und hat jedenfalls mit den »Seestern«-Phantasiegemälden, die aus dem Nichts aggressive Automobilverwendung schaffen, nichts gemein. Preußen seinerseits konnte, sofern es auf den Empfang der französischen Erklärung vorbereitet war, zu gleichem Zeitpunkt, mindestens aber etwa zwei Stunden später, seine Luftschiffe über den Werken von Straßburg erscheinen lassen.

Gegen die zeitlich genau mit der formellen Kriegserklärung zusammenfallende erste kriegerische Handlung läßt sich vom Standpunkt des internationalen Rechts ebensowenig einwenden, wie nachträgliche Proteste und Entrüstungen über vor der Kriegserklärung unternommene feindselige Akte helfen können. Das internationale Recht kann nur Normen aufstellen; diese Normen sind aber veränderlich, und ein erfolgreiches Hinwegsetzen durch eine rücksichtslose Handlung über diese Norm findet leicht Anklang und Nachahmer. Wenn sich die moderne Humanität entrüstet gegen solche Fälle offenbarer Hinwegsetzung über internationales Gewohnheitsrecht wendet, so vergißt sie eben nur zu leicht, daß ein derart rücksichtslos handelnder Staat eigentlich wahrhaft human verfährt. Japan handelte human, indem es durch sein rücksichtsloses, dem internationalen Rechtsbegriff allerdings widersprechendes Vorgehen, die Truppentransporte ohne Verluste und unnötiges Blutvergießen von der Heimat nach dem Kriegsschauplatz ermöglichen wollte. Eine Übertragung dieses Vorganges auf den Landkrieg läßt sich ohne Schwierigkeit herstellen. Ein Staat, der seinem demnächstigen Gegner überraschend und rücksichtslos eine wichtige strategische Verbindungslinie zerstört, handelt gegen das internationale Rechtsgefühl, aber im humansten Interesse für seine eigene Armee. Zu derartigen Unternehmungen ist das Luftschiff künftig jedenfalls befähigt. Der Staat selbst hat zu entscheiden, ob er zugunsten eines internationalen Rechtsbegriffs auf die Anwendung eines rücksichtlosen, aber erfolgreichen und vielleicht entscheidenden Mittels verzichten will.

Aus der vorliegenden Möglichkeit derartiger Handlungen folgert aber des weiteren, daß der Staat sich gegen die Ausführung solcher Unternehmungen technisch und militärisch schützen muß, zum mindesten und spätestens mit Beginn diplomatischer unabsehbarer Krisen. Militärisch beschützte und besetzte Kunstbauten auf strategischen Linien sind von diesem Augenblick an befestigte oder besetzte Örtlichkeiten. Ein militärischer Angriff auf solche Örtlichkeiten mittels Luftschiff vor formeller Kriegserklärung würde etwa dem Vorgehen der japanischen Schiffe gegen den von der russischen Flotte »geschützten« Hafen Port Arthur entsprechen und nach denselben militärischen und völkerrechtlichen Gesichtspunkten zu beurteilen sein.

Die internationale Bestimmung von 1907, welche die »France militaire« gegen die Ausführung solcher Unternehmungen anführt *(»le règlement de 1907 sur les lois et coutumes de guerre interdit déjà le bombardement des ouvrages non défendus«)*, müßte den künftig vielleicht veränderten, oben erläuterten Verhältnissen gemäß eine neue völkerrechtliche Fassung und Norm erhalten. Eine kriegsrechtliche Behandlung der in Ausführung dieser erwähnten Unternehmungen gefangenen feindlichen Militärpersonen müßte jedenfalls dieselben Formen innehalten wie die Behandlung etwa beim Torpedoangriff auf Port Arthur gefangener japanischer Matrosen. Die »France militaire« schlägt als Gegenmaßregel gegen diese Luftschiffunternehmungen die Einrichtung von Luftschiffposten an der Landesgrenze

vor. Die Anlage derartiger Plätze an den Grenzen der Militärstaaten würde das vergleichende Bild mit dem Torpedoangriff Japans noch ähnlicher gestalten.

Wir haben uns mit unseren Ausführungen von dem allgemeinen internationalen Recht auf das engere Gebiet des Kriegsrechts begeben. Die Bestimmungen der Genfer Konvention mit ihren späteren Zusätzen haben für die völkerrechtlich anerkannten Staaten den Charakter eines Gewohnheitsrechts verloren, sie werden vielmehr als bindendes Gewohnheitsgesetz betrachtet.

Die 1864 geschlossene Genfer Konvention umfaßte als völkerrechtliche Vertragskontrahenten zunächst die europäischen Staaten; 1874 schloß sich die Türkei an; Japan und China unterwarfen sich ihren Bedingungen anläßlich ihres Krieges 1894. Die reine vertragsmäßige Verpflichtung wurde schließlich eine internationale Satzung. Sie soll eine skrupellose Wahl der Mittel zur Kriegführung verhindern und die Kampfmittel in dem Rahmen halten, der zur Erreichung des Zweckes nötig ist. Zweck des Krieges ist die Vernichtung der militärischen Macht des Gegners und Niederwerfung der feindlichen Staatsgewalt. Als stillschweigend anerkannte Satzung wird dem kriegführenden Staat das Recht zugesprochen, zur schnellen Erreichung seines Zweckes von den modernsten Mitteln der Waffentechnik Gebrauch zu machen. Welche Mittel auszuschließen sind, bedarf besonderer internationaler Vereinbarung. So ist der Gebrauch automatischer Maschinenwaffen erlaubt, die Anwendung kleiner Explosivgeschosse (vom Kaliber der Handfeuerwaffen) durch die Konferenz zu Brüssel 1874 ausgeschlossen.

Auch mit dem Luftschiff als Waffe hat sich das Kriegsrecht zu befassen; einleitende Schritte sind bereits geschehen.

Die »France militaire« (Nr. 7609) schreibt in ihrem eingangs erwähnten Aufsatz hierüber:

> »*La conférence de la Haye a, en 1899 et en 1907, prohibé le lancement de projectiles par les aéronautes. Mais l'Angleterre et la France ont refusé de souscrire à cette interdiction. Nos délégués considéraient la défense comme inutile, le règlement de 1907 sur les lois et coutumes de guerre interdisent déjà le bombardement des ouvrages non défendus.*«

Nun haben sich inzwischen die Verhältnisse so gestaltet, wie sie im Jahre 1907 schon vorauszusehen waren. Bereits 1907 hat wohl niemand mehr es als wahrscheinlich angenommen, daß die Luftschiffe im Kriege sich lediglich »*ouvrages non défendus*« als Angriffsobjekte aussuchen würden. Die »France militaire« bleibt also den Nachweis schuldig, weshalb jener sehr diplomatische, aber die tatsächlichen Verhältnisse kaum umfassende Grund als genügend erachtet wurde »*de refuser de souscrire à cette interdiction*«.

Für die Praxis unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß das Kriegsluftschiff nur dann eine brauchbare Waffe ist, wenn es Projektile irgendwelcher Art nach unten schleudern darf. Auch in Frankreich haben derartige Bombardementsversuche gegen Ziele des Feldkrieges (Batterieziele) bereits stattgefunden. Für den Bewegungs- und Festungskrieg wird und

muß sich das Luftschiff zur wertvollen und wirkungsvollen Hilfswaffe entwickeln. Die ersten Schritte dieses Entwicklungsganges sind bereits sichtbar.

Das internationale Recht wird das Luftschiff als Waffe nicht ausschalten können, höchstens seine gewissenlose und zwecklos inhumane Verwendung einschränken. Strategisch, taktisch und technisch wird der kriegführende Staat diese neue Waffe so verwenden, wie er es zur Erreichung seines Zieles für richtig hält und nach den Grundsätzen jeder Waffenverwendung: — nach den sittlichen Grundsätzen zivilisierten Völkerrechts; innerhalb dieses Rahmens aber rücksichtslos.

Wir leben im Zeitalter der Überraschungen; häufig sehen wir die Theorie des internationalen Rechts nachhinken der Politik der vollzogenen Tatsachen. Auch auf dem Gebiet der Luftschiffahrt können Überraschungen bevorstehen. V.

Der Luftballon in Casablanca.

Mit einem Bild.

In der »Revue du génie militaire« vom Dezember 1908 wird die Tätigkeit einer Luftschifferabteilung bei den Gefechten der Franzosen gegen die Marokkaner vom September 1907 bis April 1908 geschildert. Die Abteilung wurde am 30. August zusammengestellt, am 31. August in Marseille eingeschifft und landete am 7. September in Casablanca. Sie bestand aus zwei Offizieren, den Lieutenants Bienvenue und Etévé, dem Feldwebel Boissière, drei Unteroffizieren und 51 Sappeuren. Als Park führte sie mit: zwei Wagen, eine Windevorrichtung, einen Lastwagen, einen Ballon von 320 cbm, Röhren mit 750 cbm Gas und das für die ganze Handhabung unentbehrliche sonstige Werkzeug und Material. Capitaine Bienvenue, wohl der soeben erwähnte Lieutenant Bienvenue, Chef der Luftschifferabteilung in Marokko, ist der Verfasser des Aufsatzes, dem nachstehendes entnommen ist.

Es handelte sich darum, die Stellungen und die Verteilung der feindlichen Streitkräfte genau festzustellen, da die französischen Truppen bei der Rekognoszierung des Feindes von allen Seiten durch die Marokkaner in beträchtlicher Anzahl angefallen worden waren. Die Ankunft des Ballons sollte nun der Ungewißheit über Stellung und Stärke des Feindes ein Ziel setzen und hat dies auch erreicht. Die interessantesten Beobachtungsergebnisse beziehen sich auf die Feststellung von vier Gruppierungen des Feindes nacheinander und die Überwachung der damit in Verbindung stehenden Bewegungen des Feindes.

Am 9. September versuchte man zwei Aufstiege, die aber wegen starken Windes sehr schwierig waren und aus Mangel an einer guten, vollständigen Generalstabskarte zu keinem Resultat führten. Am 10. September wiederholte man die Aufstiege und entdeckte das feindliche Lager von Taddert, das in vier Teile eingeteilt war, etwa 10 km von Casablanca entfernt lag und im ganzen aus 640 Zelten bestand. In einem Umkreis vom 15 km war keinerlei weitere Truppenaufstellung zu sehen. So war man in der Lage, direkt auf das Ziel loszumarschieren. Am anderen Tage, 11. September, zerstörte dann eine starke Kolonne das feindliche

Lager von Taddert. Die Artillerieoffiziere sagten, daß die Mitteilung der Beobachtungen des Ballons ihnen gestattet hätte, die feindlichen Zelte durch indirekten Schuß zu erreichen; und in der Tat konnte man vom Ballon aus entdecken, daß die französischen Granaten mitten in das marokkanische Lager einschlugen.

Eine Einschließung des französischen Lagers war nun nicht mehr zu fürchten. Man mußte aber zu erfahren suchen, wo sich die Flüchtlinge von Taddert, die nach allen Richtungen sich auseinander zerstreut hatten, hingewendet hätten, um sich aufs neue zu versammeln. Einige Aufstiege bei Nacht zeigten die Wachtfeuer des Feindes und führten auf eine neue Spur. Am 15. September wurde in der Umgebung von Sidi-Brahim ein in vier Gruppen geteiltes Lager von 700 Zelten ausgemacht. Im Verlauf einer Rekognoszierung am 16. September gelang es, mittels der Bussole die Entfernung zu ermitteln. Der Feind gab mehrere Salven ab, schoß aber zu kurz. Um nun dem Feinde nicht zu verraten, wo wir uns befänden, wurde jeder Aufstieg bei Tage verboten. Der Feind hatte ohne Zweifel auch Furcht vor dem Ballon, den er für eine Art Hexenwerk hielt und dem er einen gänzlich unbeschränkten Gesichtskreis zutraute. Am 21. September eroberte eine starke Kolonne das Lager von Sidi-Brahim und ein Aufstieg in der Nacht bestätigte das vollständige Verschwinden der Marokkaner in einem Umkreis von 20 km.

Schon von dem Beginn unserer Tätigkeit an hatte uns das Truppenkommando anempfohlen, alle günstigen Wetterlagen zu Aufstiegen zu benutzen. Eine kurze Windstille gab uns Zeit, unser Lager zu organisieren, das wir zunächst aus kleinen Zelten, dann mittels häufig vorhandenen Schilfrohrs und mit einigen Holzbalken in Hütten für die einzelnen Gruppen unserer Abteilung herstellten. Das Material wurde in Schutzhütten von Wellblech untergebracht. Gegen Ende des Monats konnten wir dann diese primitiven Einrichtungen durch Mauerwerk ersetzen. In der Zwischenzeit halfen unsere Mannschaften bei der Herstellung der Verteidigungslinie und bei der Entfernung des sumpfigen Geländes, in welches das französische Lager durch den Taifun der Tag- und Nachtgleiche am 26. September versetzt worden war.

Anfangs Oktober kündigten uns Eingeborene die Wideransammlung der Marokkaner in der Gegend von Mediuna an. Am 5. Oktober kam Befehl, den Ballon zu füllen. Witterungsverhältnisse hinderten uns aber bis zum 9. Oktober. Auch die Geländegestaltung der Kasbah von Mediuna erschwerte die Beobachtung. Der Ballon blieb deshalb von morgens bis abends auf seiner höchsten Höhe. Als das Wetter ruhig und verhältnismäßig klar wurde, konnten wir endlich am 14. Oktober eine Gruppe von etwa 100 Zelten außer einigen verdächtigen Linien in der Gegend von Kasbah feststellen. Ein letzter Aufstieg wurde um 5 Uhr gemacht, um der Spur, auf die uns eine Gesandtschaft der Tribus von Tadlas, die sich dem General mit großer Prachtentfaltung vorstellte und angab, wieder nach Mediuna zurückzukehren, auf den Grund zu kommen. Aber die Sonne verschwand, der Wind erhob sich, und der schon halb leere Ballon sank, indem die Gondel in senkrechte Richtung nach dem Boden gelangte. Außerdem besaßen wir schon seit langer Zeit unseren Anker nicht mehr, und auch der Reserveballastsack war verbraucht, so daß uns jedes Mittel zur Landung fehlte. So mußten wir untätig bleiben und auf Ankunft von Gas warten. In diese Zeit fiel der 19. Oktober und damit das unglückliche Gefecht von Taddert, wo Hauptmann Ihler tödlich verwundet wurde. Hätte der Ballon aufsteigen können, so war nach

Ansicht der Offiziere sicher die Möglichkeit vorhanden, beizeiten den Feind zu erkunden. Die erwähnte Frist gab uns Gelegenheit, unsere innere Organisation zu vollenden und die Baracke für das Luftschiffer-Detachement mit Veranda auf der Südseite um 1 m zu erhöhen und auf eine Länge von 28 m und eine Breite von 6 m zu bringen, so daß die Leute, bei denen schon Krankheiten wie Dyssenterie usw. sich zeigten, besser vor Witterungseinflüssen zu schützen waren.

In den ersten Tagen des November kündigten die Eingeborenen die bevorstehende Ankunft einer Mahalla von Muley Hafid an, welche Casablanca beschießen und die Europäer ins Meer werfen sollte. Ein am 8. November beabsichtigter Aufstieg zur Erkundung mußte des stürmischen Wetters wegen bis zum 11. November verschoben werden, ließ uns aber dann bei Sidi Aissa ein Lager von 300 großen Zelten auf einer Entfernung von 27 km entdecken, das sich in besserer Ordnung darstellte als die früher beobachteten Lager und übrigens in einem Umkreis von 35 km von Casablanca das einzige feindliche Lager war. Aus den Lager- und Signalfeuern konnte man ungefähr auf die Truppenstärke schließen. Man befahl uns nun zahlreiche Aufstiege, aber wir mußten bald erkennen, daß wir leicht in Irrtum mit unseren Betrachtungen fallen könnten, weil die Entfernungen zu groß geworden waren, um die Feuer während der Nacht sehen zu können. An diese Zeit schließt sich eine Reihe von Beobachtungen, um die Mahalla von Abd-el-Aziz, welche Bouchta Bagdadi kommandierte, wieder aufzufinden. Diese hätte, seit sie Rabat mit der Bestimmung nach Settat verlassen hatte, die Zone unserer Operationen durchschreiten müssen.

Endlich, am 28. November, vernahm man im Lager fernen Kanonendonner. Aber wir konnten nichts entdecken, was sich später, als wir über den Ort des Kampfes unterrichtet wurden, aufklärte. Bagdadi war in der Gebirgsgegend von Beni Sliman, 50 km von uns, von Stämmen der Gegend geschlagen worden, bevor er mit der in Sidi Aissa stehenden Mahalla hatte in Verbindung treten können.

Der Monat Dezember verlief mit Beobachtungen von Sidi Aissa und mit Erkundungen zum Schutz der friedlichen Eingeborenen auf ihren Wegen zu den Wochenmärkten in Casablanca. Um dieses Ziel zu vereinfachen und die Aufstiege auf das notwendigste zu beschränken, nahm man ein System optischer Signale an. Zu diesem Zweck führte man den Ballon (60 cbm) gefüllt und in der Nähe des Erdbodens gehalten mit. Im Augenblick der Gefahr genügte es, ihn mit einer gewissen Zahl von Flaggen, die ein im Lager sichtbares Signal bildeten, zu angemessener Höhe steigen zu lassen. An den Ballon waren noch Drachen angebracht, die ihn bei großem starkem Winde ersetzen konnten. Das ganze wurde mit dem nötigen Takelwerk auf dem Packsattel eines Maultieres verstaut, das sich schnell mit dieser ungewöhnlichen Belastung vertraut machte.

Man bemerkte bald, daß schon die Gegenwart dieses Ballons allein alle Eingeborenen, feindliche oder nicht feindliche, verscheuchte. Es erfolgte nun der Befehl, die Ausführung desselben Systems von Signalen auch ohne vorzeitige Füllung des Ballons zu sichern. Diese schwierige Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß man der Kolonne zwei Karren, beladen mit Gasröhren, zufügte und von denen der eine Karren den leeren, aber in wenigen Minuten zu füllenden Ballon trug.

Unsere Absicht, im Laufe des Monats Dezember vom Ballon aus mittels Telephotographie und genauen Krokis eine genaue Karte des Landesinnern herzustellen, verlor das Interesse, als uns der Befehl zuging,

auf Mediuna zu marschieren. Zu diesem Zweck mußten wir ein System von wechselseitigen Signalen ersinnen, das gestattete, das Lager Tag und Nacht mit Mediuna in Verbindung zu halten, sobald die Kasbah besetzt sein würde (28. Dezember). Das überstieg aber unsere gewöhnlichen Mittel und wir mußten deshalb an die drahtlose Telegraphie denken. Doch wir konnten weder bei der Marine, die ja dazu bereit war, noch bei einer Privatanstalt das für die Errichtung einer Stelle dafür in Mediuna nötige Material finden. Vierzehn Tage später landete in Casablanca Capitain, jetzt Major Ferrié, der die Leitung unseres Dienstes mit dem ganzen Personal und dem für eine weit vollständigere Organisation nötigen Material übernahm.

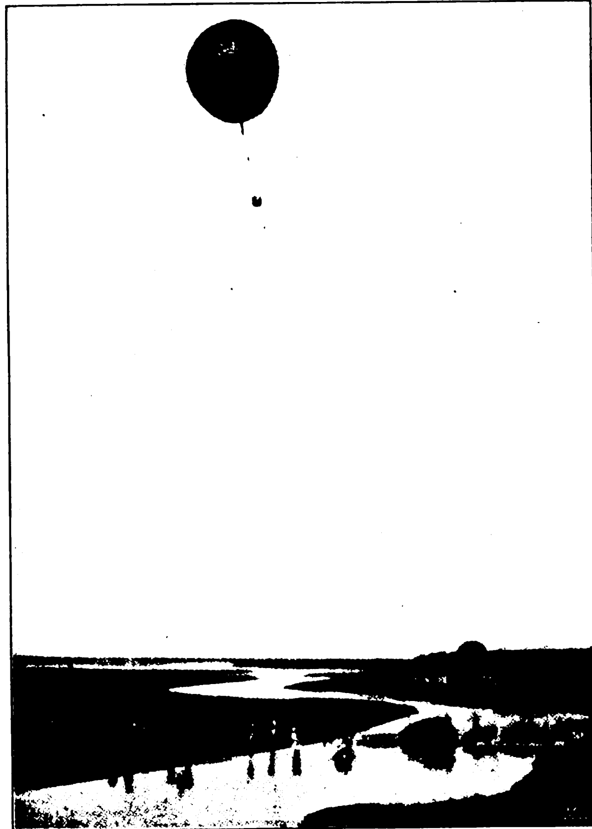
Am 1. Januar 1908 nahm das Expeditionskorps Mediuna und vernichtete das Lager von Sidi-Aissa. Der Ballon bestimmte nun die weiteren Stationen der Tätigkeit, aber seit dem Morgen wurde seine Aufmerksamkeit durch die Entdeckung in Anspruch genommen, daß ein Schiff »La Nive« 100 m von der Küste und etwa 9 km von Casablanca gescheitert war. Versuche, dem Schiff ein Rettungstau durch Drachen am 2. Januar zuzuführen, gelangen nicht wegen des heftigen Windes, und erst eine kurze Windstille erlaubte einem zweiten Schiff, der »Nive«, ein Tau zuzuführen und so die Umladung von dem gestrandeten Schiff auf das andere zu bewerkstelligen.

Am 5. Januar kam General d'Amade in Casablanca an; am 6. erhielten wir Befehl, mit unserem ganzen Park nach Mediuna abzurücken. Am 10. waren wir nach Einrücken bei heftigem Wind in der Kasbah eingerichtet und blieben daselbst in Beobachtung bis zum 18., indem wir aus nur zu großer Entfernung dem Kampf von Settat beiwohnten. Der ursprüngliche Plan war, uns bei diesem Gefeht insofern eine Rolle spielen zu lassen, als der Ballon auf den Feind einen gewissen Eindruck zugunsten unserer fechtenden Truppen gemacht haben würde. Leider aber verlief alles so rasch, daß wir nicht zu rechter Zeit in der Nähe unserer Kolonne sein konnten. Am 19. kehrten wir nach Casablanca zurück mit der Anweisung, am 21. mit einer neuen Expedition abzumarschieren. Unsere Fahrzeuge wurden zum Transport von Lebensmitteln von der Expedition in Anspruch genommen, so daß wir nur einen schwerfälligen Lastwagen zum Transport des Ballons und allen anderen Materials zur Verfügung hatten. Endlich auch beschränkte sich die Zahl unserer Mannschaften infolge von Krankheiten auf im ganzen 35 Mann, darunter sechs Fahrer, während nach dem Reglement eine Luftschifferabteilung aus mindestens 38 Mann ohne die Fahrer bestehen soll. Dadurch wurde unsere Aufgabe wesentlich erschwert.

Wir marschierten zuerst auf Fedhala; der erste Tag bot keine Schwierigkeiten, da wir längs der Küste zogen. Am zweiten Tag mußten wir aber Täler und eine Furt bei Neffifikh (siehe Bild) sowie anderes schwieriges Gelände passieren. Das ging nicht ohne große Anstrengungen, namentlich da auch der Boden mehrfach aufgeweicht und tonhaltig war und außerdem der Gasometer nur mit Mühe durch das Buschwerk geschafft werden konnte. Indessen erreichten wir die Kolonne doch, ohne wesentliche Verspätung. Bei einem längeren Halt an der arabischen Kapelle von Beni-Sliman machten wir Beobachtungen, die uns gestatteten, die Annäherung der französischen Kolonne Boutegourd zu melden, die den Befehl hatte, uns von Mediuna entgegenzukommen. Indessen war nichts Beunruhigendes zu melden und der Ballon verfolgte seine vor-

geschriebene Marschrichtung durch die wilden Schluchten von Ber-Raha, wo drei Wochen später die Kolonne Taupin überfallen wurde.

Wir lagerten in der Ebene am Ausgang dieser Schluchten nicht weit von der Furt Neffifikh. Einige Schüsse wurden von den überhängenden Höhen des linken Ufers auf das Biwack abgefeuert. Um die Anstrengungen der Luftschiffer nach ihrem richtigen Wert einzuschätzen, muß man bedenken, daß die an Zahl unzureichende Mannschaft genötigt war, eine Stunde vor den anderen Truppen aufzustehen, um in voller Nacht



Überschreitung der Furt von Neffifikh.

noch den Ballon und das ganze Material zu stauen und zusammenzulegen; daß die Luftschiffer also sich nur wenig im Biwak ausruhen konnten und daß die stündlichen Haltezeiten den Handarbeiten gewidmet waren, um den Wechsel der Beobachter in der Gondel des Ballons auszuführen. Wenn diese Ablösungsarbeiten auch nur je $^1/_4$ Stunde in Anspruch nahmen, so mußte man sich doch nachher, anstatt sich auszuruhen, beeilen, die Kolonne wieder einzuholen.

Am folgenden Tage, den 24. Januar, zwang uns ein dichter Nebel, eine Stunde im Biwak zu warten. Nach Überschreitung der Furt Neffifikh

wurde die Kolonne plötzlich in ihrer linken Flanke angegriffen. Die Angreifer wurden aber durch die ersten Kanonenschüsse zerstreut. Am Waldesrand, längs der Ufer der Furt El Mellah erschienen zahlreiche Reiter, aber der Nebel und die bedeutende Entfernung hinderten uns zu unterscheiden, was auf der Hochebene am linken Ufer des Baches, von wo um 9 Uhr zahlreiche Rauchwolken emporstiegen, vorging. Eine zweite Reihe von Beobachtungen auf geringere Entfernung ließ erkennen, daß die Kolonne Boutegourd im Gefecht mit den Marokkanern stand — um $10^1/_2$ Uhr. Diese Beobachtung gelangte etwa erst bis zum Generalstab, der schon weit vor uns voraus war, als er bereits selbst die Lage kannte — um $11^1/_2$ Uhr. Ein letzter Aufstieg unter Lieutenant Etévé gestattet die Aufnahme eines Krokis über die gegenseitigen Stellungen um $1^3/_4$ Uhr. Doch kam diese Meldung leider etwas zu spät, um auf den Gang des Gefechts einen entscheidenden Einfluß zu üben. Nach einem Augenblick der Verlegenheit beim Passieren der Furt El Mellah, wo die Kolonnen des Transports sich gehemmt fanden, kamen wir um 4 Uhr mit der Nachhut auf der Ebene zusammen, wo beide Kolonnen sich vereinigten. Der Kampf war zu Ende; eine letzte Geschoßgarbe schlug indessen noch in der Nähe des Ballons ein und verwundete einen Trainfahrer. Am folgenden Tage war der Feind verschwunden. Die Rückkehr nach Mediuna gestaltete sich zu einem schwierigen Marsch über gepflügtes Ackerfeld. Der Lastwagen, obwohl mit zehn Pferden bespannt, kam, da die Räder einen 10 cm dicken, durch die Sonne sofort verhärteten Kranz von Tonerde trugen, nur sehr schwierig vorwärts. Alle halbe Stunde mußte man die Räder des Wagens und die Hufe der Pferde abkratzen, was einen großen Aufenthalt verursachte; eines der Pferde verendete durch die schwere Arbeit. Die Kolonne kehrte am 26. nach Casablanca zurück.

Die aktive Rolle des Ballons war somit zu Ende. Zwar erkannte ein Tagesbefehl seine Verdienste an, aber es kamen auch heftige Kritiken über seine Tätigkeit und man sprach sich darin gegen seine weitere Verwendung unter ähnlichen Verhältnissen aus. Man warf ihm vor, daß er auf zu große Entfernungen die Ankunft der Truppen dem Feinde verrate. Dagegen ließ sich doch auch sagen, daß die Dienste, die er dann leiste, vielleicht außer Verhältnis mit den durch die Herbeischaffung des Ballons verursachten Schwierigkeiten ständen. Wie es auch sei, der Ballon gehörte von jetzt an nicht mehr zu der Kolonne. Im Laufe des Monats März kam der Befehl, der ihn aus Marokko abberief. Indessen griff man doch noch einmal auf seine Verwendung zurück, als am 17./18. Februar Meldungen über feindliche Bewegungen gegen Casablanca und unsere Truppen eintrafen und in der Stadt eine große Erregung hervorriefen. Dem Ballon gelang es, festzustellen, daß für Casablanca keine Gefahr unmittelbar bevorstände. Am 11. April 1908 verließ die Luftschifferabteilung Casablanca und traf am 17. April in Versailles ein.

Betrachtungen des Verfassers (Capitaine Bienvenue) vorstehender Mitteilungen über die Ausnutzung des Ballons.

Wir bestehen nicht auf der Wirksamkeit des Ballons im Belagerungskrieg. Wenn man sie jedoch nicht schon lange zugegeben hätte, so würden wir in diesem Feldzug von Marokko einen glänzenden Beweis dafür durch die Kämpfe bei Taddert, Sidi-Brahim und Sidi-Aissa finden, wo Beobachtungen auf 27 km Entfernung gemacht wurden.

Was den Feldkrieg betrifft, so ist die Frage verwickelter. Den Feldzug in Marokko kann man mit einem europäischen Feldzug nicht vergleichen. In Europa braucht man nicht ganze 100 km zurückzulegen, ohne einen guten fahrbaren Weg zu finden. Ebensowenig werden den Luftschiffern dort die Transportmittel usw. so sehr fehlen wie unserer Kolonne in Marokko während des Monats Januar. In Europa wird es möglich sein, täglich von einem festen Posten aus einige Stunden lang zu beobachten, während unsere längste feste Station 10 Minuten dauerte. Endlich werden die europäischen Heere dem Ballon Beobachtungsobjekte von bedeutend größerer Ausdehnung und größerer Beständigkeit an demselben Orte darbieten, während das Ergebnis unserer Beobachtung in einigen zerstreuten Reitergruppen bestand, diee benso schnell verschwanden, als sie angemeldet wurden. Man muß indessen zugeben, daß diese geringere Leistung des Ballons nur ein besonderer Fall der Herabminderung der Leistungen auch der übrigen Waffen in Marokko infolge der Geländeschwierigkeiten und der großen Beweglichkeit der Ziele für Marsch und Angriff ist.

Es bleibt uns nur noch übrig, zu untersuchen, selbst wenn man alle diese Schwierigkeiten anerkennt, ob es wirklich unmöglich war, die Verwendung des Ballons in der Kolonne praktisch auszuführen.

Wenn es wahr ist, daß der Ballon dem Feinde die Ankunft unserer Truppen verrät, so muß doch auch gesagt werden, daß die Marokkaner dazu den Ballon nicht nötig hatten, weil ihre Vorposten und Feldwachen ihnen über den feindlichen Anmarsch Meldung machen konnten. Der dem Ballon gemachte Vorwurf, daß er unseren Anmarsch dem Feind verrate, ist zwar zum Teil richtig, steht aber in keinem Verhältnis zu der Wichtigkeit, die diesem Umstand zugeschrieben wird. Der Ballon war also nicht schädlich; was hat ihm aber gefehlt, um ihn als praktisch zu erweisen?

Zunächst fehlten ihm die Transportmittel; dann noch wäre es notwendig gewesen, ihm täglich einige Viertelstunden Zeit zur Beobachtung von einem festen Standpunkt aus zu gewähren. In der Tat, als man uns im Laufe des Monats Februar die uns nötigen vier arabischen Karren zur Verfügung stellte, konnten wir sofort dem Kommando unsere Bereitschaft und Befähigung melden, den Truppen überall zu folgen und ihnen auf dem ganzen Marsch die Ergebnisse unserer Beobachtungen zur Kenntnis zu bringen. Was die festen Stationen anlangt, so hätten diese gewissermaßen automatisch mit der genauen Einhaltung der stundenweisen Halte und namentlich der genügenden längeren Halte verbunden werden können. Diese Halte wären sogar nicht notwendig gewesen, wenn man das Biwak eine Stunde vor Sonnenuntergang bezogen hätte. Dann hätte man noch Zeit gehabt, durch eine Rundfahrt die feindlichen, in Ruhe befindlichen Truppenabteilungen in ihren Stellungen zu erkunden, was für die Bewegungen des folgenden Tages viel leichter gewesen wäre als die Beobachtung des Feindes am andern Tage, wo er wieder den Ort wechselte. Die Umstände erlaubten dies aber nicht. Die außerordentliche, allerdings notwendige Beweglichkeit der Kolonne erschwerte die Lösung unserer Aufgabe sehr. Folgt nun daraus, daß der Ballon bei einer weniger lebhaft geführten Kolonne wichtige Dienste geleistet haben könnte? Selbst we[illegible] zugibt, daß der Ballon im Innern von Marokko wegen des bes[illegible]kters der Verfolgungen nicht zu benutzen sei, so hat m[illegible] Grund, seinen Nutzen in einem anderen Kolonialkrieg[illegible] Abrede zu stellen. Wir werden es nicht

immer mit zerstreuten Reitern ohne Gepäck und ohne bestimmten Wohnort zu tun haben; und sobald wir uns gegenüber von organisierten Kräften, größeren Abteilungen, Kolonnen usw. befinden, wird die Rolle des Ballons ihren ganzen Wert wiedergewinnen.

Man muß übrigens den Ballon so nehmen, wie er ist. Er ist eine vorsichtig zu behandelnde Waffe, die man nur im geeigneten Augenblick gebrauchen darf. Man muß ihm seine Aufgabe erleichtern und ihm Ansehen und Kredit zu verschaffen wissen; es gibt Wechselfälle, drei Tage lang schafft er nur Verdruß, aber dann ist es sicher, daß er am vierten Tage ein Ergebnis liefert, das alles Erwartete übertrifft und alle Opfer aufwiegt.

Man kann dem Verfasser, Herrn Capitaine Bienvenue, wohl dem Führer der Luftschifferabteilung selbst, nur beistimmen. Der Ballon, sowohl der Fessel- als der Freiballon, ist für Erkundungen von außerordentlichem Wert und liefert schneller und auch ausführlicher die Nachrichten über den Gegner als viele Patrouillen. Der Ballon wird in künftigen Kriegen eine große Rolle spielen.

Der Luftmotor.

Die Eigengeschwindigkeit eines Luftschiffes hängt in erster Linie von der Güte des Motors, in zweiter von dem Wirkungsgrad der Triebschrauben (Propeller) und der Form des Luftschiffs ab.

Das Problem des lenkbaren Luftschiffes hat schon General Meusnier vor mehr als hundert Jahren auf dem Papier gelöst, ihm fehlte nur die erforderliche motorische Kraft. An diesem Mangel krankten auch die ersten Konstrukteure.

Siebzig Jahre nach Meusnier versuchte Henri Giffard durch eine leichte Dampfmaschine von 3 PS., die 150 kg wog, seinem spindelförmigen Ballon vergeblich die nötige Eigengeschwindigkeit zu geben. Eine Dampfmaschine mit der erforderlichen Anzahl von Pferdestärken auszustatten, verbietet aber das Tragvermögen des Ballons.

Paul Hänlein verwandte 1865 einen Gasmotor, der aus dem Ballon gespeist wurde, ein gefährliches Experiment. Er erzielte etwa 6 PS. und nur 1 m Eigengeschwindigkeit auf der ersten und einzigen Fahrt, die er mit seinem genial konstruierten Ballon unternahm.

Renard und Krebs gebrauchten bei der als Lenkballon vorbildlich gewordenen »La France« 1884 einen Elektromotor, der $8^1/_2$ PS. lieferte und nur 98 kg wog. Sie erreichten bei windstiller Luft 20 km Stundengeschwindigkeit, also nur etwa 6 m in der Sekunde, das heißt $^1/_4$ der erforderlichen Mindesteigengeschwindigkeit. Der Elektromotor scheidet leider ebenso wie die Dampfmaschine aus Gewichtsgründen für Luftfahrzeuge aus.

Somit konnte die Lösung der Lenkbarkeitsfrage ebenso wie die Konstruktion brauchbarer leichter Kraftwagen erst möglich werden, als Daimler und Benz den ebenso leichten als leistungsfähigen Explosionsmotor erfunden hatten. Nachdem die Automobilindustrie diesen genügend betriebssicher ausgestaltet hatte, versuchte Dr. Wölfert zuerst,

ihn 1897 zum Antrieb seines Lenkballons zu verwenden. Leider führte dieser erste Versuch zu einer Katastrophe, da der unmittelbar unter dem Ballon befindliche, gänzlich ungesicherte Motor die Ballongase entzündete.

Mit Erfolg hat den Explosionsmotor zuerst Santos Dumont 1898 angewandt. Bleibende Erfolge von Tragweite hat er allerdings nicht erzielt, er ist mit allen seinen Apparaten nicht über das persönliche Versuchsstadium herausgekommen, aber er hat das Verdienst, durch sein reklamehaftes und schneidiges Auftreten die Teilnahme weitester Kreise auf die Motorluftschiffahrt gelenkt und die Industrie angeregt zu haben.

Mit der Jahrhundertwende setzt dann mit Juillot und Graf Zeppelin die erfolgreiche Lösung des Problems ein.

Auch die Flugmaschinen konnten sich aus den Gleitfliegern Lilienthals erst entwickeln, als Explosionsmotore in sie eingebaut wurden und ihnen die für den Auftrieb erforderliche Geschwindigkeit gaben.

So sehen wir, wie der Motor in Wahrheit das Herz der Luftschiffe und Flugapparate ist. Die Luftmotore, wie wir diese besondere Gattung der Motore nach ihrer Verwendung nennen dürfen, verdienen daher das rege Interesse, das ihnen auf dem Büchermarkt, in der Tages- und Fachpresse, durch Preisausschreiben und durch den Wettbewerb der Industrie zuteil wird.

Bei der hohen militärischen Bedeutung der Luftfahrzeuge muß es für die Armee von Wert sein, den wichtigsten Teil derselben richtig beurteilen zu können. Darum sollen hier die wichtigsten Eigenschaften der Luftmotore erörtert werden.

Der Luftmotor muß in noch höherem Maße wie der Automobilmotor unbedingt betriebssicher sein. Störungen des Ganges sind von unberechenbarer Tragweite, wie Zeppelins große Fahrt in trauriger Weise gelehrt hat. Das beste Material ist gerade gut genug zur Herstellung des Motors. Die Festigkeit ist wichtiger als ein niedriges Gewicht. Läßt sich beides durch die Technik verbinden, um so besser ist es für das günstigere Verhältnis des Gesamtauftriebes zum Nutzauftrieb.

Da wir mit der nahen Verwendung der Luftfahrzeuge im Verkehr rechnen, so sind alle Motore, die nur alleräußerste Gewichtsbeschränkung anstreben, als betriebsunsicher und zu wenig dauerhaft zu verwerfen. Was soll solch ein märchenhaft leichter Motor, der zwar vielleicht nur 1 kg auf 1 PS. wiegt, nützen, wenn die Hersteller damit rechnen, daß nach etwa zehnmaligem Gebrauch womöglich schon die Zylinder ersetzt werden müssen. Diese Ersatznotwendigkeit wird vielleicht gerade im ungeeignetsten Augenblick eintreten, das Flugschiff über feindlichem Gebiet steuerlos machen, die Flugmaschine zum kentern bringen.

Nur der feste Aufbau des Motors ermöglicht einen zuverlässigen und langandauernden Betrieb. Daher sind alle Motore, die wesentlich unter ein Gewicht von etwa 3 kg auf 1 PS. herabgehen, mit Vorsicht zu betrachten. Bei dem heutigen Stande der Industrie ist dieses nur auf Kosten der Zuverlässigkeit möglich.

Der beste Weg zur Erzielung leichter Motore bleibt die Herabsetzung der Zahl der erforderlichen Pferdestärken durch Verwendung wirkungsvoller Formen der G[illegible]per und Tragflächen und durch Erzielung eines hohen Wirkun[illegible] Propeller. Deswegen ist der vom Preußischen Kriegsminist[illegible]ternationale Luftschiffahrts-Ausstellung zu Frankfurt a. [illegible] Markpreis für die Kon-

struktion eines Propellers von höchstem Wirkungsgrad mit besonderer Freude zu begrüßen.

Während beim Automobilmotor der Vierzylindermotor sich am häufigsten findet, werden beim Luftmotor 2 bis 16 Zylinder verwandt. Die Steigerung der Zylinderzahl hat verschiedene Vorteile: Ruhigerer Gang, der für Luftschiffe, namentlich für die Ausbalanzierung von Flugmaschinen besonders wichtig ist, und Gewichtverminderung.

Je mehr Pleuelstangen die Kurbelwellen antreiben, um so besser werden die Totpunkte überwunden, um so geschmeidiger wird der Gang des Explosionsmotors, so daß er fast den elastischen stoßfreien Gang des Dampfmotors erhält. Da die Überwindung der Totpunkte durch den Massenausgleich der rasch aufeinander folgenden Angriffe der Pleuelstangen erfolgt, so wird bei Anwendung vieler Zylinder das schwere Schwungrad entbehrlich, wodurch etwa 20 kg gespart werden. Bei acht- und mehrzylindrigen Luftmotoren kann außerdem der Propeller das Schwungrad ersetzen, wenn er ohne Zwischenschaltung einer Räder-, Ketten-, Riemen- oder Seilübertragung direkt mit der Kurbelwelle verbunden ist.

Mit Vermehrung der Zylinder kann die Größe des Kolbenhubes, das heißt des vom Kolben innerhalb des Zylinders zurückgelegten Weges, und der Zylinderausbohrung der vermehrten Anzahl der auf die Kurbelwelle einwirkenden, die gleiche Gesamtarbeit leistenden Kräfte entsprechend vermindert werden. Hierdurch werden die Zylinder kleiner und leichter.

Als Beweis führe ich nach dem Prospekt der Fabrik Antoinette-Paris vom 1. Januar 1909 die Abmessungen und Gewichte eines 8- und eines 16-Zylindermotors von je 100/120 PS. an.

Zylinderzahl	PS.	Bohrung	Hublänge	Länge	Breite	Höhe	Gewicht des Motors in kg
		in Millimetern					
8	100/120	150	150	1056	810	714	250
16	100/120	105	105	1398	620	549	130

Die Steigerung der Zylinderzahl hat also an sich etwas Verlockendes. Es ist aber zu bedenken, daß schon beim Vierzylindermotor auch bei Anwendung der jetzt wohl besten Boschdoppelzündung Versager vorkommen, wievielmehr bei einem 16-Zylindermotor. Jeder versagende Zylinder beeinträchtigt aber die motorische Kraft und führt zu Betriebsstörungen. Daher ist es zweckmäßig, vorläufig bei dem Vier- oder höchstens Sechszylindermotor zu bleiben, wie denn auch die erfolgreichsten Aeronauten entweder von Anfang an den stehenden Vierzylindermotor verwandt haben oder häufig wieder zu ihm zurückkehren.

Während ein Automobilmotor zeitweise mit geringer Belastung laufen kann und vor allem häufiger Ruhepausen hat, ist der Luftmotor, solange das Luftschiff oder die Flugmaschine unterwegs ist, in ständiger vollbesetzter Tätigkeit. Seine Arbeit wird häufig durch die aerodynamischen Höhensteuerungen bis zur Grenze der Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen. Da ist es nur natürlich, daß eine Wärmekraftmaschine zuweilen

versagt. Da mit diesem Faktor gerechnet werden muß, so ist es unbedingt erforderlich, jedes Luftfahrzeug mit zwei, große sogar mit drei oder vier Motore auszustatten. Bei Luftschiffen ist diese Forderung jetzt wohl allgemein anerkannt, und Luftschiffe mit nur einem Motor müssen als rückständig bezeichnet werden. Für Flugmaschinen ist die Frage schwerer zu lösen. 1 qm Tragfläche eines Drachenfliegers trägt 10 kg mit Sicherheit. Eine höhere Belastung ist nur bei erhöhter Geschwindigkeit, also größerer Motorleistung möglich. Trotzdem sind zwei Motore, wie sie bis jetzt erst in einem Fall im Versuch sind, anzuwenden. Je höher der Wirkungsgrad der Propeller in Verbindung mit einer leistungsfähigen Form der Tragflächen ist, um so eher wird sich die Verwendung von Motore mit wenig Pferdestärken und damit von zwei Motore ermöglichen lassen. Daher ist das oben erwähnte Preisausschreiben des Kriegsministeriums in erster Linie für Flugmaschinen von ausschlaggebender Bedeutung.

Eine weitere schwierige Frage ist die ausreichende Kühlung. Sie wird auf zwei Wegen versucht, durch Luft und durch Wasser.

Die Luftkühlung scheint für einen Motor, der in der Luft arbeitet, ebenso wie beim Kraftrad das Gegebene zu sein. Wir finden denn auch bei den heutigen Luftmotoren zur Hälfte Luftkühlung angewandt. Um die Luft besser auszunutzen, ist die Außenfläche der Zylinder durch Rippen vergrößert. Einige Konstrukteure versuchen sogar, die sternförmig angeordneten Zylinder um die feststehende Kurbel rotieren zu lassen. Trotz aller dieser beachtenswerten, namentlich für kleinere Fahrzeuge und für Leistungen von nicht mehr als 12 PS. durch die Gewichtsersparnis wertvollen Konstruktionen, deren Vorzüge und Mängel die Frankfurter Ausstellung im Sommer dieses Jahres wohl erst in das rechte Licht rücken wird, sind zur Zeit noch die Motore mit der beim Automobil bewährten Wasserkühlung als die betriebssichereren zu bezeichnen. Sie werden auch von den erfolgreichsten Luftschiffern und Aviatikern verwandt. Natürlich muß das die Zylinder und Ventile umspülende Kühlwasser durch ständige Rotation in der erforderlichen niedrigen Temperatur gehalten werden, da es sonst zu schnell verdampft. Trotz dieser klaren technischen Forderung bestehen einige Motore ohne Zirkulation des Kühlwassers. Einer Erhitzung des Motors muß auch durch schnelle Abkühlung und Entfernung der verbrauchten heißen Gase vorgebeugt werden.

Es ist unmöglich, die sämtlichen bestehenden Motortyps durchzusprechen, ich verweise für eingehenderes Studium auf die Fachliteratur*) und beschränke mich auf die Besprechung einiger der erfolgreichsten und meistverwandten Motoren.

1. 100 PS. Mercedes Luftschiffmotor der Daimler Motoren-Gesellschaft.

Die Mercedes-Motore arbeiten mit vier Zylindern, die paarweise zusammengegossen sind. Die Zylinder bestehen aus dem bei Kraftwagenmotore üblichem Grauguß, während die Kurbelwelle einschließlich Gehäuse aus Aluminiumguß besteht. Die Zündung des Gasgemisches erfolgt mittels magnetelektrischer Abreißzündung, System Bosch. Der Vergaser

*) Wegner v. Dallwitz, »Hilfsbuch für den Luftschiff- und Flugmaschinenbau«. Rostock 1909, C. J. E. Volkmann Nachf. (E. Wette);

»Allgemeine Automobil-Zeitung«, »Illustrierte aeronautische Mitteilungen«, beide Verlag Braunbeck.

arbeitet mit vorgewärmter Luft. Der Auspufftopf erhält doppelte Kühlung, um eine schnelle Temperaturverminderung der Auspuffgase zu erzielen und dadurch den Ballon vor Entzündung zu bewahren. Zur Rückkühlung des Kühlwassers dient ein sogenannter Bienenwabenkühler, Patent Daimler, und zwar wird dessen Wirkung durch eine kräftige Flügelschraube unterstützt, die mittels Riemenantriebs und Spannwelle von der Kurbelwelle aus angetrieben wird.

2. Motore der Firma Gebrüder Körting, Aktien-Gesellschaft zu Körtingsdorf bei Hannover.

Die Firma fertigt Motore mit vier und acht Zylindern. Beide sind für Benzinbetrieb eingerichtet.

Der Achtzylindermotor besitzt acht paarweise in V-Form unter 90° gegenüberliegende Zylinder. Die Leistung beträgt 75/85 PS., die Maximalleistung 85 PS. Das Gewicht des kompletten betriebsfertigen Motors beträgt ohne Betriebsmaterial und Kühlwasser 200 kg. Das 20 kg schwere Schwungrad ist, wie schon oben erwähnt, bei direkter Verbindung von Motor und Propeller entbehrlich. Die Zündung erfolgt bei je vier Zylindern zusammen durch einen Bosch-Magnetapparat. Der Vergaser ist für alle acht Zylinder gemeinsam und mit einer Regulierdrosselklappe versehen, um die Tourenzahl des Motors regulieren zu können. Die Schmierung wird durch zwei Pumpen derart betätigt, daß sämtliche Lager der Maschine unter Druck geschmiert werden. Die Zylinder aus besonders zähem Gußeisen besitzen regelmäßige Wandstärken. Der sie umgebende Wassermantel besteht zur Gewichtsersparnis aus Kupfer. Die Wasserkühlung wird durch eine Zentrifugalpumpe betätigt. Das Kurbelgehäuse besteht aus Aluminiumguß. Der Motor wird wie jeder Automobilmotor mittels Handkurbel angeworfen.

Der Vierzylindermotor besitzt vier senkrecht stehende Zylinder in der Anordnung der Mercedes-Motore. Das Gewicht des betriebsfertigen Motors ohne Schwungrad beträgt 125 kg. Alle übrigen Einrichtungen entsprechen denen des Achtzylindermotors.

Der Benzinverbrauch beider Motore beträgt 260 g, der Schmiermaterialverbrauch 18 g für je 1 PS. und Betriebsstunde. Der Achtzylindermotor verbraucht also in 10 Stunden 80 · 260 · 10 g Benzin und 80 · 18 · 10 g Schmiermaterial, das heißt 222,4 kg Betriebsstoff.

Die Körtingmotore finden vielfach erfolgreiche Anwendung. Nachdem sie sich bei Luftschiffen durch ihren sicheren Gang bewährt haben, wird jetzt auch der Aviatiker Jatko in Hannover einen Vierzylinder-Körting-Motor von 36 PS. zum Antrieb seines Drachenfliegers verwenden, nachdem der luftgekühlte 12 PS. Buchet-Motor sich als zu schwach erwiesen hat.

3. Sehr verbreitet sind die Sechs- und Sechzehnzylindermotore der Société anonyme »Antoinette«, über die oben einige Angaben gemacht sind. Sie besitzen keinen Vergaser, sondern das Benzin wird durch eine Pumpe in Röhren gepreßt, in denen die Vermischung mit der eingesaugten Luft direkt erfolgt, und die die unmittelbare Zufuhr zu den Zylindern bewirken; hierdurch wird an Gewicht gespart. Die Wasserkühlung ist nicht so vollkommen wie bei den vorher erwähnten. Von den Aviatikern Farman, Delagrange sowie bei den Flugmaschinen der Firma werden meist Motore von 50 PS. verwandt. Dauerleistungen wie die Mercedes- und Körting-Motore haben die Antoinette-Motore nicht aufzuweisen.

4. Der Wright-Motor ist eine Eigenkonstruktion. Der Motor ist auf dem Gerüst der unteren Tragfläche rechts neben dem Führer an-

gebracht. Rechts vom Motor befindet sich der aus vielen flachgedrückten Messingröhren von 1,5 m Länge bestehende Kühler, der 10 l Kühlwasser faßt. Die vier Zylinder von 106 mm Bohrung und 102 mm Hub haben Aluminiummäntel. Die Auspuffgase werden unter Ausschaltung von Auspuffrohren und Auspufftopf unmittelbar ins Freie geleitet. Der Motor treibt neben den Pumpen für Wasser- und Schmierölzirkulation noch eine Benzinpumpe, die den Brennstoff, ähnlich wie beim Antoinette-Motor, in das Gaszufuhrrohr einspritzt, wo es sich mit der Luft vermischt. Trotz des festen Aufbaues wiegt der Motor zufolge dieser Vereinfachung nur 90 kg, also, da er 25 PS. leistet, 3,6 kg auf 1 PS. Die Zündung geschieht mittels Eisemannscher Magnethochspannungszündung.

Während die Kurbelwelle 1400 Umdrehungen macht, dreht sich die 2,8 m Durchmesser haltende hölzerne Luftschraube im Verhältnis 34 : 9 nur 450 mal in der Minute (Zahnradübertragung).

Der Motor ist nicht elastisch wie ein Automobilmotor, seine Geschwindigkeit wird nur durch Benutzung des Höhensteuers geregelt. Zur Verringerung der Schnelligkeit steigt Wright in die Höhe. Somit bleibt der Motor selbst in seinen maschinellen Teilen von jedem Eingriff frei, wodurch seine Betriebssicherheit sich erhöht.

Im Anschluß an die Frankfurter Ausstellung wird weiteres zu berichten sein.

Für alle Zeiten werden die Fortschritte in der Luftschiffahrt auf der weiterschreitenden Vervollkommnung der Motore beruhen. Rgb.

Die Beförderung von Maschinengewehren.

Eine Zuteilung von Maschinengewehren an die Infanterie und Kavallerie hat bei der Mehrzahl der großen Heere bereits in erheblichem Maße stattgefunden; trotzdem bestehen noch Meinungsverschiedenheiten, welche Beförderungsart als die zweckmäßigste für die Maschinengewehre anzunehmen ist, und die Ansichten, ob Fahrzeuge oder Tragetiere den Vorzug verdienen, stehen sich noch gegenüber. Es soll deshalb im nachstehenden versucht werden, eine weitere Klärung dieser Frage herbeizuführen.

Ebenso wie vom Feldgeschütz ist vom Maschinengewehr zu fordern, daß es eine möglichst große Wirkung mit ausreichender Beweglichkeit vereinigt. Während aber bei jenem die Rücksicht auf eine genügende Beweglichkeit die Konstruktion von Rohr und Munition mit beeinflußt, bleibt dies beim Maschinengewehr außer Betracht, da behufs erleichterten Munitionsersatzes das Laufinnere und die zu verwendende Patrone bei ihm und der eingeführten Handfeuerwaffe übereinstimmen müssen. Ist demnach die Wirkung des Einzelschusses beim Maschinengewehr gegeben, so kann die Wirkung der Waffe durch die Menge der mitgeführten Munition und durch die Wahl des anzunehmenden Modells, insofern letzteres ein ununterbrochenes und länger dauerndes Schnellfeuer verbürgen muß, berücksichtigt werden.

Wie nun aber auch diese Wahl ausfallen mag, so wird die angenommene Maschinengewehrkonstruktion und auch das zugehörige

Schießgestell jede der beiden Beförderungsarten zulassen; denn bei den neueren Modellen sind die Gewichte derart verringert, daß ein Tragetier sehr wohl Waffe, Lafette, Zubehör und noch eine kleinere Munitionsmenge, und zwar auch in beschleunigter Gangart, transportieren kann. Für die Art der Beförderung ist also nicht die Waffe selbst, sondern der Grad von Beweglichkeit, welche die Maschinengewehrtruppe erhalten soll, maßgebend. Hierbei sind die Menge der mitzuführenden Munition, die Beförderung der Mannschaften, die Länge der Marschkolonne und ferner die für Beschaffung und Unterhalt aufzuwendenden Mittel in Erwägung zu ziehen.

Wie groß muß nun die Beweglichkeit einer Maschinengewehrabteilung sein? Doch jedenfalls so groß, daß sie derjenigen Waffe, der sie als Hilfstruppe beigegeben ist, mit der gleichen Geschwindigkeit und auf jedes Gefechtsfeld folgen kann. Und daraus ergibt sich, daß verschiedene Anforderungen zu stellen sind, je nachdem die Maschinengewehre der Infanterie oder der Kavallerie zugeteilt werden.*) Wenn ursprünglich die Absicht bestand, die Maschinengewehrabteilungen in zwei Richtungen zu verwenden und die gleichen Formationen je nach Bedürfnis Infanterie- und Kavallerietruppen beizugeben, so ist diese doppelte Verwendung wohl allgemein aufgegeben und deshalb im nachstehenden unberücksichtigt gelassen.

Die Bewegungen der Infanterie erfolgen auf längeren Strecken im Schritt; eine Infanterie-Maschinengewehrabteilung wird sich deshalb auf Märschen auch im allgemeinen in der gleichen Gangart bewegen und die Mannschaften können zu Fuß marschieren. Trotzdem müssen auch diese Formationen zu einem schnellen Vorrücken befähigt sein, wenn sie z. B. znr Besetzung wichtiger Punkte vorgeholt oder im Gefecht an einer entfernteren Stelle eingesetzt werden sollen. Es müssen also auch Einrichtungen vorhanden sein, die ein Aufsitzen der Bedienung gestatten. Derartigen Anforderungen genügen auf den für das deutsche Heer in Frage kommenden Kriegsschauplätzen in den meisten Fällen Fahrzeuge, die daneben den Vorteil besitzen, daß auf ihnen mit dem geringsten Aufwand von Kraft und Raum eine große Munitionsmenge mitgeführt werden kann. Gewiß haben sie den Nachteil, der fechtenden Truppe nicht in jedes Gelände folgen zu können. Dies ist aber auch nicht erforderlich. Wie oben erwähnt, sind die Maschinengewehre und ihre Schießgestelle, seien es Schlittenlafetten oder Dreifüße, in neuerer Zeit wesentlich erleichtert, und sie können ebenso wie die Munitionsbehälter mittels geeigneter Tragegestelle auch auf längeren Strecken und unter schwierigen Geländeverhältnissen durch Mannschaften befördert werden. (Es sei diesbezüglich auf den Aufsatz »Neuerungen an Maxim-Maschinengewehren« in Nr. 10, Jahrgang 1907 der »Kriegstechnischen Zeitschrift«, verwiesen.) Außerdem zwingt auf dem Gefechtsfeld das feindliche Feuer ohnehin dazu, die Maschinengewehre nur so lange auf dem Transportmittel zu belassen, als eine gedeckte Annäherung möglich ist.

Für eine deutsche Infanterie-Maschinengewehrabteilung ist demnach die Beförderung der Maschinengewehre auf Fahrzeugen als eine allen Anforderungen genügende anzusehen, wenn für besondere Fälle Tragegestelle bereitgehalten werden. Ob aber eine Bespannung der Gewehr- und Munitionswagen mit zwei Pferden ausreicht, erscheint fraglich. Man

*) Neuerdings versucht man in einigen Staaten, z. B. in Frankreich, auch der Feldartillerie Maschinengewehre als Bedeckung zuzuteilen. D. L.

vergegenwärtige sich nur, in welchem Zustand sich selbst bessere Wege befinden, wenn sie bei ungünstiger Witterung von größeren Heeresabteilungen benutzt sind, und frage sich, ob ein zweispänniges, kriegsmäßig beladenes Fahrzeug nach einem längeren Marsch auf derartigen Straßen noch imstande sein wird, im Trabe vorzugehen. Wir möchten es bezweifeln.

Eine Kavallerie-Maschinengewehrabteilung muß naturgemäß beweglicher sein als eine Infanterie-Maschinengewehrabteilung. Sie soll der Reiterwaffe mit gleicher Geschwindigkeit überallhin folgen, d. h. auch außerhalb der Wege und auf jedem Gelände. Ob diese Forderung durch fahrbare Maschinengewehre erfüllt werden kann, ist mindestens zweifelhaft. Zwar läßt sich hiergegen einwenden: Die reitende Artillerie muß doch auch der Kavallerie folgen und hat noch stets eine genügende Beweglichkeit gehabt; außerdem waren in den deutschen Herbstübungen die der Kavallerie zugeteilten fahrenden Maschinengewehre zur rechten Zeit am Platz. Aber diese Einwände erscheinen uns nicht stichhaltig. Die Feldgeschütze haben einen viel größeren Wirkungsbereich als die Maschinengewehre; sie können deshalb auf weiteren Entfernungen vom Feinde in Stellung gehen und sind freier in der Wahl der Stellung, aus welcher sie längere Zeit wirken. Demgegenüber müssen die Maschinengewehre auf nähere Entfernungen an den Feind herangehen, wenn eine gute Wirkung erzielt werden soll, und die Momente, in denen eine Wirkung ausgeübt werden kann, sind nur kurz. Sie müssen also auf dem nächsten Wege und in schnellster Gangart in Stellung gehen, ein wenige Minuten dauerndes Schnellfeuer abgeben und dann ebenso rasch wieder verschwinden. Solchen Anforderungen dürfte unter allen Umständen aber nur eine berittene Maschinengewehrabteilung genügen, und wenn die Erfahrungen bei den Herbstübungen anscheinend das Gegenteil beweisen, so ist entgegenzuhalten, daß der Gebrauch der Maschinengewehre bei den Übungen wohl kaum ein so umfangreicher war, um abschließende Ergebnisse zeitigen zu können, vor allem aber, daß die Umstände, unter denen die Übungen stattfanden, kaum denen eines beschwerlichen Feldzuges gleichkamen.

Nach dem Aufsatz: »Japanische Erfahrungen mit Maschinengewehren« in Nr. 5, Jahrgang 1908 des »Militär-Wochenblatt«, hat sich im mandschurischen Feldzug gezeigt, daß das fahrbare Maschinengewehr, gleichgültig ob mit Schlitten- oder Dreifußlafette, infolge der Bodenverhältnisse einen Teil seiner Beweglichkeit einbüßte; es konnte der Infanterie nicht folgen. Nun haben dort besonders ungünstige Bodenverhältnisse vorgelegen, auch kann die Bespannung und die Bauart der Fahrzeuge zu wünschen übrig gelassen haben. Aber wenn dort das fahrbare Maschinengewehr schon der Infanterie nicht folgen konnte, dann war es unter gleichen Verhältnissen für die Kavallerie sicherlich unbrauchbar, und umsomehr ist zu bezweifeln, ob fahrende Maschinengewehrabteilungen zur Beigabe an die Kavallerie geeignet sind. So sind ihnen auch zahlreiche Pfade in den deutschen Mittelgebirgen verschlossen, auf welchen Reiter und Tragetiere ohne Schwierigkeiten fortkommen, Fahrzeuge aber wegen zu geringer Wegbreite nicht fahren, geschweige denn wenden können.

Wie liegen nun die gleichartigen Verhältnisse in den anderen europäischen Heeren? Fast überall, wo besondere Kavallerie-Maschinengewehrabteilungen aufgestellt sind, erfolgt die Beförderung der Maschinenwaffe auf Tragetieren und die Bedienungsmannschaften sind beritten.

Die Beweglichkeit ist die gleiche wie diejenige der Kavallerie, und Hindernisse werden von der berittenen Maschinengewehrtruppe mit derselben Leichtigkeit genommen wie von einer Eskadron.

Bereits im Jahre 1901 schreibt der Schweizer Hauptmann Sarasin: »Es ist erstaunlich, wie mit der heute fertig studierten Packung und Ausrüstung eine Mitrailleur-Abteilung der Kavallerie durch jedes Gelände folgen kann. Es darf mit Recht behauptet werden, daß, wo heute eine Schwadron Dragoner durchkommt, eine (berittene) Mitrailleur-Abteilung auf dem Fuße folgen kann.« Auch im letzten ostasiatischen Krieg haben die russischen berittenen Maschinengewehr-Kommandos eine stets genügende Beweglichkeit gehabt und sich als eine vortreffliche Hilfswaffe der Reitertruppe bewährt. Es ist deshalb auch erklärlich, daß nunmehr jedem russischen Kavallerie-Regiment ein Maschinengewehr-Kommando zugeteilt ist und man auf japanischer Seite der Kavallerie ebenfalls berittene Maschinengewehrabteilungen beigab.

Auf welchem Standpunkt man aber auch stehen mag, die Frage, in welcher Weise eine Kavallerie-Maschinengewehrabteilung aufzustellen ist, wird in jedem Fall als eine wichtige angesehen werden müssen; denn in einem Feldzug könnten demjenigen Kavalleriekorps, welchem in ihrer Beweglichkeit der gleichen gegnerischen Waffe unterlegene Maschinengewehre zugeteilt sind, erhebliche Nachteile erwachsen! Es muß deshalb der Wunsch bestehen, die Frage der zweckmäßigsten Organisation von Kavallerie-Maschinengewehrabteilungen gründlich zu klären, und dies dürfte nach dem bewährten Grundsatz: »Probieren geht über studieren« am ehesten durch Versuche geschehen können.

Solche können mit nicht allzugroßen Mitteln durchgeführt werden, wenn einige berittene Maschinengewehrzüge aufgestellt und denjenigen Armeekorps, in deren Bereich das Gelände die größten Schwierigkeiten bietet, zugeteilt werden. Eine österreichische Kavallerie-Maschinengewehrabteilung, zu der zwei Maschinengewehre gehören, hat einen Friedensbestand von 1 Offizier, 23 Mann, 32 Pferden; die versuchsweise Aufstellung einiger derartiger Abteilungen würde also nicht viel Kosten verursachen.

Bei der Ausrüstung einer solchen Truppe wäre darauf zu sehen, daß ihre erhöhte Beweglichkeit nicht durch einen zu großen Zeitaufwand beim Instellunggehen teilweise wettgemacht wird. Es muß also dafür gesorgt werden, daß Waffe, Lafette, Zubehör und Munition in kürzester Zeit vom Sattel entnommen und nach dem Gebrauch rasch wieder verladen werden können. Die Lösung dieser Frage hat in Österreich und in der Schweiz zu guten Ergebnissen geführt; in Deutschland besitzen die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken größere Erfahrungen im Bau von Packsätteln für Maschinengewehre. Die Ausrüstung einer Versuchstruppe mit dem erforderlichen Gerät kann demnach in kurzer Zeit erfolgen.

Wirken aber berittene und fahrende Kavallerie-Maschinengewehrabteilungen neben- und gegeneinander, so wird sich bald ergeben, ob sie beide der Kavallerie die gleichen Dienste zu leisten vermögen oder welche Art den Vorzug verdient.

Charlottenburg, im Mai 1909.

Keppel, Oberst a. D.

Säbel und Kartentasche am Sattel.*)

Von Oberleutnant Frhr. v. Stengel im königlich bayerischen Kriegsministerium.

Mit drei Bildern.

Selten wohl ist die ausführende Tätigkeit des Gewerbes mehr auf Irrwege geraten als in der Frage der Säbeltragevorrichtungen, obwohl die Forderungen hierfür einfache waren und der beste Weg der Lösung in der Säbeltragevorrichtung für die Kavallerie, wenigstens andeutungsweise vor Augen lag. Jeder Sattler schuf ein neues Muster, umfangreicher und komplizierter als das vorhergehende; durch immer größere Starrheit des Apparates, durch Sperrpolster, durch Verbindungsstücke, die unter dem Sattelblatt festgemacht wurden und natürlich das Satteln selbst erschwerten, wurde versucht, dem Säbel an der Seite des Pferdes eine ruhigere Lage zu geben, als sie bei kleineren »Säbeltaschen« erreichbar schien. Oft genug trat aber selbst bei umfangreichen Mustern im Laufe der Zeit, wenn die Lederteile weich geworden waren, das lästige Seitwärtsschlagen des Säbels im Trab ein; und gar mancher Druckschaden mag dem Pferd durch das gewaltsame Abbremsen jeder Bewegung des Säbels zugefügt werden.

Die kleineren Muster, die an sich teilweise zweckmäßig gearbeitet waren, hatten, wie schon erwähnt, den kaum zu beseitigenden Nachteil, daß in ihnen beim Trab der Säbel stark seitswärts schwang. Daß man den Grund hierfür nicht entdeckte, ist beinahe verwunderlich; denn tat-

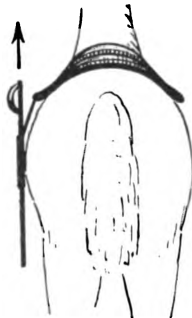


Bild 1.

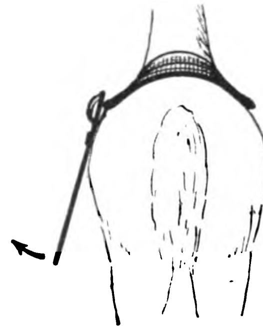


Bild 2.

sächlich hängen die Seitengewehre der Kavallerie in ihrer Tragevorrichtung, die nur mit einem Riemen am Sattel befestigt ist, in allen Gangarten nahezu ruhig an der Seite des Pferdes.

Gehen wir der Ursache dieser Erscheinung nach und betrachten wir zunächst die Lage eines solchen Seitengewehrs im Vergleich zum Pferdekörper: es hängt senkrecht daran herunter (Bild 1), während fast bei allen für Offiziere gefertigten Mustern der Säbel schräg am Pferd aufliegt (Bild 2).

Sowie nun das Pferd seine Hinterhand in schwingende Bewegung versetzt, überträgt es diese naturgemäß auf den Sattel und damit auf den

*) Geschäftliche Auskunft bei Sattler Gg. Kieffer, München, Schellingstr. 43.

an ihm befestigten Säbel. Bei der Lage von Bild 1 wird der Säbel, wenn die Verbindung lose genug ist, ebenso wie der Reiter, taktmäßig senkrecht in die Höhe geworfen, worauf er wieder in seine alte Lage herabfällt, während bei zu starrer Verbindung oder bei der Lage von Bild 2 der Säbel in eine Drehbewegung um seinen Befestigungs- bezw. Auflagepunkt versetzt wird (siehe die bei den Bildern beigetzten Pfeilstriche).

Es wären aus dieser Betrachtung zwei Grundsätze für den Bau einer Säbeltragevorrichtung abzuleiten:

1. Die Lage des Säbels am Pferdeleib muß senkrecht sein;
2. Die Verbindung der Vorrichtung mit dem Sattel muß möglichst lose sein.

Diesen Grundsätzen schließen sich folgende Forderungen an:

a) Das Satteln darf durch die Vorrichtung weder erschwert noch verzögert werden;
b) Druckschäden dürfen nicht entstehen;
c) der Säbel muß womöglich mit einem Griff vom Sattel gelöst werden können und mit einem weiteren Griff am Sattel des zweiten Pferdes oder an der Seite des Reiters befestigt sein; dies ist natürlich nicht der Fall, wenn der Reiter mehrere Schnallriemen zu lösen hat, bis der Säbel frei ist oder Trag- und Schwungriemen der Säbelkoppel einschnallen muß, bis der Säbel am Körper hängt;
d) der Säbel soll so hoch hängen, daß der Griff mit der rechten Hand in jeder Gangart erreichbar ist;
e) da das Tragen des Schwungriemens noch immer vorgeschrieben ist, muß vermieden werden, daß dieser Riemen sich während des Reitens am Korb des Säbels verfängt und so dem Reiter beim Absteigen gefährlich wird; auch kann verhindert werden, daß er sich unter das Gesäß verschiebt, was beim Reiten nicht gerade angenehm ist;
f) die Vorrichtung soll billig und dauerhaft, leicht und gefällig sein.

Alle diese Forderungen erfüllt in hohem Grade eine erst vor kurzem mit Musterschutz versehene Vorrichtung, die im nachfolgenden beschrieben wird. Ihr einfaches Prinzip hat sich mit Leichtigkeit auch auf die Befestigung der Kartentaschen am Sattel ausdehnen lassen, ein Vorteil, der später gleichfalls noch gewürdigt werden wird.

Die Säbelanhängevorrichtung.

Wie schon die Überschrift andeutet, ist das wesentliche an der neuen Vorrichtung, daß der Säbel an den Sattel einfach angehängt werden kann. Diesem Zweck dient einerseits der durch zwei Schnallriemen mit dem Sattel verbundene Anhänger (Bild 3 a, eine starke Lederplatte mit darauf festgenietetem eigenartigen Karabinerhaken), anderseits eine Tragevorrichtung für den Säbel, die oben in einem Metallbügel endigt.

Der Metallbügel (Bild 3 b) hat vier Ösen; von der vordersten und der dritten Öse laufen Tragriemen herab zu dem Säbeltäschchen (Bild 3 c), das die Scheide mit zwei oder drei kleinen Schnallriemen unterhalb (bei drei Riemen mit einem oberhalb) des oberen Ortbandes fest umfaßt, so daß die Scheide senkrecht an dem Metallbügel hängt. Die zweite Öse, die über dem Schwerpunkt gelegen ist, kann in den Karabinerhaken des Anhängers eingehakt werden (Bild 3), während die vierte Öse die Möglichkeit bietet, den Schwungriemen auswechselbar anzubringen.

Der Karabinerhaken ist innen unten etwas aufgewölbt, so daß die zweite Öse des Metallbügels nur mit einer geringen Fläche auf ihm aufliegt. Dadurch ist eine sehr lose Verbindung zwischen Säbel und Sattel erreicht, eine Biegsamkeit der Vorrichtung, die verhindert, daß jede kleine Bewegung des Pferdekörpers in gesteigertem Maße auf den Säbel übertragen wird. Tatsächlich hängt der Säbel in allen Gangarten vollkommen ruhig an der Seite des Pferdes, wenn man von den kleinen

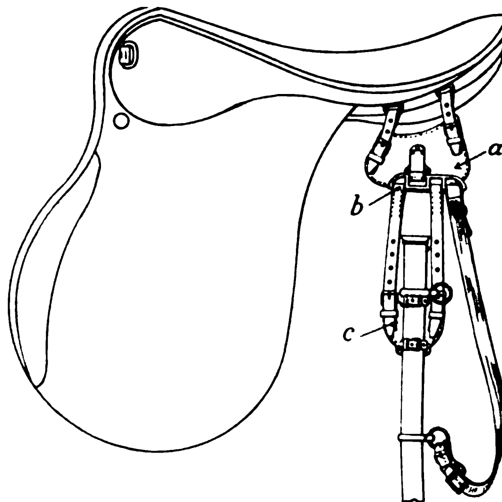


Bild 3.

Eigenbewegungen der Waffe absieht, die weder Reiter noch Pferd noch den Nebenmann belästigen können. Voraussetzung ist, daß die Trageriemen so lang geschnallt sind, daß die senkrechte Lage am Pferd (Bild 1) erreicht wird.

Will man den Säbel vom Sattel lösen, so genügt dazu ein einziger Griff. Um die Waffe am Körper zu befestigen, ist nur ein (kleinerer) Karabinerhaken am Leibriemen nötig oder ein Band, das von der rechten Schulter zur linken Hüfte geht und hier einen Karabinerhaken trägt. (Solche Schulterbänder sind für die Befestigung von Ball-Säbelkoppeln wohl überall bekannt; sie sind dem Leibriemen, der den Leib auch dann zusammenschnürt, wenn der Säbel nicht daran hängt, vorzuziehen.) Ein weiterer Griff genügt also, und der Säbel hängt an der Seite des Reiters, der nun beide Hände frei hat. Wie wertvoll ist diese Eigenschaft für den berittenen Infanterieoffizier, der im Gefecht oft recht plötzlich vom Pferd muß! Auch der Kavallerieoffizier wird sie anerkennen, weil er beim Absitzen zum Fußgefecht Zeit gewinnt, seine Leute zu überwachen.

Ebenso rasch ist die Waffe wieder vor dem Aufsitzen am Pferd, desgleichen beim Pferdewechsel, zu welchem Zweck man nur eines »Anhängers« am Sattel des zweiten Pferdes bedarf. Die Anhänger bleiben stets am Sattel, sie stören beim Satteln nicht, können das Pferd nicht drücken oder belästigen. Dies ist besonders für das Satteln bei Nacht zu beachten, da man hier bei den bisherigen Tragevorrichtungen doch gut aufpassen mußte.

Die Kartentasche-Anhängevorrichtung.

Wohl jeder Berittene, der seine Kartentasche an den Ringen der rechten Sattelseite angeschnallt getragen hat, wird diese Anbringungsart von ihren Schattenseiten kennen gelernt haben. Aufgesessen, namentlich in höheren Gangarten, ist es so gut wie unmöglich, einen Gegenstand aus dem Innern der Tasche hervorzusuchen; ist man abgesessen, so muß man, ehe man das Pferd wegschickt, entweder die Kartentasche abschnallen oder alle Gegenstände, die man zu benötigen glaubt, ausräumen und in den Händen halten.

Adjutanten und Ordonnanzoffiziere, die sofort nach dem Absitzen zur Verfügung ihres Vorgesetzten stehen müssen, werden deshalb wohl meist auf die Befestigung der Kartentasche am Sattel verzichtet und sie am Leibriemen oder an der Feldbinde getragen haben, obwohl dadurch ein dauernder Druck auf den Leib hervorgerufen wird. Aber auch dann noch blieb zu Pferde, namentlich in höheren Gangarten, das Hervorsuchen von Gegenständen aus der Tiefe der Tasche recht schwierig.

Diesen Übelständen wird die Anhängevorrichtung abhelfen. An der rechten Seite des Sattels befindet sich wiederum ein »Anhänger« mit Karabinerhaken. In diesen wird ein Metallbügel eingehängt, an dem die Kartentasche mit ihren Trageriemen sich befindet. Sie liegt dann in allen Gangarten ruhig am Pferd. Will der Reiter der Kartentasche einen Gegenstand entnehmen — das Pferd mag in jeder beliebigen Gangart sein — so löst er mit einem Griff der rechten Hand den Metallbügel aus dem Karabinerhaken und nimmt ihn in die Zügelfaust; die Kartentasche liegt dann vor dem Reiter auf dem Hals des Pferdes, die rechte Hand kann das Gewünschte hervorsuchen und bringt darauf die Tasche wieder an ihren vorigen Platz am Sattel zurück.

Muß der Reiter absitzen, so hat er die Tasche sofort zur Hand; man kann sie während des Absitzens lösen oder auch nach dem Absitzen durch einen Griff über den Rücken des Tieres, so daß es nicht einmal nötig ist, auf die rechte Seite des Pferdes herüberzugehen. Um die Kartentasche nicht in der Hand herumtragen zu müssen, ist es zweckmäßig, an der rechten Seite (am Leibriemen oder an der Feldbinde) einen Karabinerhaken anbringen zu lassen, wie er für den Säbel vorgesehen worden ist. In diesen hängt man den Metallbügel ein und hat nun beide Hände frei.

Da diese Vorrichtung einem recht fühlbaren Bedürfnis abhilft, so wird sie sich rasch Freunde erwerben, namentlich in den Kreisen jener Offiziere, die gezwungen sind, in ihrer Kartentasche einen ziemlich umfangreichen Apparat mitzuführen, den sie zu Pferd und zu Fuß jederzeit bei der Hand haben müssen (Generalstabs-, Ordonnanz-, Nachrichtenoffiziere und Adjutanten).

Beide Anhängevorrichtungen können so solid hergestellt werden, daß sie auf Jahre hinaus ohne wesentliche Ausbesserungen benutzbar bleiben. Dabei sehen sie elegant am Pferde aus, gestatten ein bequemes Tragen von Säbel und Kartentasche am Körper, wenn der Reiter abgesessen ist, und sind wesentlich billiger als die meisten bisherigen Säbeltragevorrichtungen. Hierbei fällt auch ins Gewicht, daß der Trageriemen am Tressenkoppel vollkommen entbehrlich ist, weil er durch Säbeltäschchen, Trageriemen und Metallbügel der Anhängevorrichtung ersetzt wird; unter dem Waffenrock und Überrock ist das Fehlen des Trageriemens kaum zu bemerken.

Die Vorrichtungen stellen zweifellos einen Fortschritt in der kriegsgemäßen Ausrüstung des Offiziers dar.



Mitteilungen.

Neue 12 cm Haubitzen in Norwegen. Wie die »Norsk Artilleri Tidsskrift« im 5. und 6. Heft 1908 mitteilt, hat die Feldartillerie nun die bestellten 12 cm Haubitzen System Ehrhardt von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik erhalten. Von diesen wurden zwei Stück so zeitig geliefert, daß bei den Bataillonsübungen eine Abteilung zur Abhaltung von Übungen und von Scharfschießen aufgestellt werden konnte. Hierbei ist der erste Truppenversuch mit diesem neuen Geschütz ausgeführt worden.

Das Geschütz scheint in allen Teilen zweckmäßig zu sein, ebenso ist die Arbeit seitens der Kanonenfabrik solide und gut ausgeführt. Natürlich sind die neuesten Erfahrungen bei der Konstruktion in Anwendung gebracht, und gilt dies nicht zum wenigsten für die Richtmittel, die in Form und Ausführung vorzüglich sind und alle Forderungen der Gegenwart erfüllen. Bezüglich des Systems gehört bekanntlich die Ehrhardtsche Haubitze zu der Klasse mit veränderlichem Rücklauf, d. h. der Rücklauf wird kürzer, je größer die Elevation genommen wird. Bis 6° Elevation läuft das Rohr 1,2 m zurück, danach nimmt bei der größten Elevation die Rücklauflänge bis 0,5 m ab. Bei dieser Anordnung wird unter anderen Vorteilen erreicht, daß das Rohr und die Wiege gut abbalanciert bleiben; die Elevation kann daher leicht ohne Hilfe irgend einer Federanordnung oder sonstiger Komplikation ausgeführt werden.

Die Veränderung des Rücklaufes geschieht automatisch. Die Haubitze ist so konstruiert, daß die Handhabung der Richtmittel gleichzeitig und ungehindert von den Ladeverrichtungen vorgenommen werden kann.

Die Flüssigkeitsbremse mit Regulator und Rücklaufregler sowie die Vorbringeranordnung mit Federn wirkt ausgezeichnet und das Rohr geht nach dem Schuß ohne Stoß willig vor.

Der Verschluß ist Ehrhardts bekannter Keilverschluß, leicht beweglich und einfach. Er hat Repetierabzug, der nur bei ganz geschlossenem Verschluß funktioniert. Die Ausziehvorrichtung wirkt kräftig, und es ist bemerkenswert, daß die Abzugsvorrichtung sich bei geschlossenem Verschluß auswechseln läßt. Da bei einem solchen

Geschütz die Richtmittel mit allen möglichen Korrektionsmitteln ausgestattet werden müssen, die daher viel Aufmerksamkeit seitens des Richtkanoniers erfordern, so ist es ein Vorteil, daß das Abziehen vom Verschlußwart ausgeführt wird.

Die Richtmittel bestehen aus Aufsatz mit Visier und Korn als Hilfsvisierlinie und einem Panoramafernrohr in Verbindung mit einem Libellenaufsatz, dessen Stange mit der Kornspitze als Zentrum gekrümmt ist. Trotzdem, wie gesagt, die Visiermittel mit Stelleinrichtungen jeder Art versehen sind, ist doch alles stark und solide ohne Schlottern oder Klemmungen. Der Fernrohrapparat ist kompendiös und seine Bewegung geht gleichmäßig und ruhig.

Was die Konstruktion des Geschützes im übrigen angeht, so soll hier nur betont werden, daß man durch zweckmäßige Anordnungen jeder Tendenz zur Bruchbeanspruchung zwischen Bremszylinder und der Kolbenstange beim Rück- und Vorlauf vorgebeugt hat. Ferner ist der Druck auf den Protzhaken nicht größer als 78 kg und der Druck auf die Deichselspitze nur 20 kg, was erheblich weniger ist als bei unseren (norwegischen) Feldkanonen. Die Haubitzen sind daher leicht im abgeprotzten Zustande zu handhaben, und die Stangenpferde werden von der Deichsel beim Fahren sehr wenig angestrengt. Bei den diesjährigen Bataillonsübungen der Positionsartillerie wurden mit den Haubitzen bei einem zwölftägigen Übungsmarsch alles in allem etwa 250 km auf verschiedenen Arten von Wegen und Stellungen gefahren. Ebenso wurde vor dem Übungsmarsch mit der Haubitzabteilung bei den Übungen auf dem Exerzierplatz täglich gefahren und manövriert. Außerdem wurden in nicht geringer Menge Scharfschießen mit diesem neuen Geschütz vorgenommen; es zeigte sich bei allem Manövrieren und Fahren, daß das System leicht vorwärts kommt und daß unsere Feldhaubitze sehr wohl der Feldartillerie im Gelände folgen kann. Das Gesamtgewicht des aufgeprotzten Systems mit Munition in der Protze und aufgesessenen Mannschaften beträgt nicht mehr als 2370 kg. Nach den Übungen war alles in gutem Stande und das Material bedurfte absolut keiner Reparatur. Speziell muß angeführt werden, daß die Visiermittel nach dem Fahren und Schießen unverändert waren, ein Beweis dafür, daß das Ganze feldmäßig, stark und gut ist.

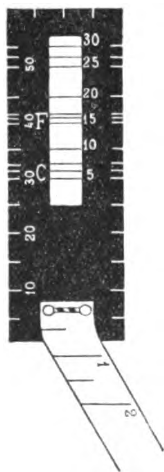
Die ausgeführten Schießübungen zeigten, daß die Haubitze ein Präzisionsgeschütz ist. Da das System beim Schuß ganz ruhig steht und die Visiermittel vorzüglich sind, so war auch nichts anderes zu erwarten. Trotzdem das Schießen mit der für diesen speziellen Zweck angeschafften Übungsmunition vorgenommen wurde, die in verschiedenen Richtungen etwas von der jetzigen abwich, mit der die Haubitze bei der Ablieferung von der Fabrik eingeschossen war, so zeigten doch die ausgeführten Schußserien Resultate, welche die größte Bewunderung durch ihre Gleichmäßigkeit und Präzision erwecken müssen. Außerdem erfolgten die ausgeführten Korrekturen beim Einschießen jederzeit genau und sicher. Die Trefferprozente waren bei allen Schießen gut und zeigten, daß das Geschütz ausgezeichnete Wirkung ohne unverhältnismäßigen Munitionsverbrauch ergibt.

Die Erfahrungen, die bei den diesjährigen Übungen und Schießversuchen gewonnen wurden, deuten mit Bestimmtheit dahin, daß die Haubitzen ein außerordentlich wertvoller Zuwachs zur mobilen Artillerie sein werden.

Maschinengewehr auf Kraftwagen. Der Ingenieur Schleier aus Heilbronn hat einen gepanzerten Kraftwagen mit Maschinengewehr hergestellt, der sich durch große Beweglichkeit in jedwedem Gelände auszeichnen soll. Um die Deckung möglichst ausnutzen zu können, hat die Waffe eine sehr geringe Feuerhöhe. Die Mannschaften bedienen das Gewehr im Liegen und können dadurch den Schutz des Wagenpanzers genießen. Auch der Motor ist sehr niedrig eingebaut, um ihn durch den Panzer zu schützen. Der Kraftwagen, der feldgrau angestrichen und mit einem Scheinwerfer versehen ist, hat, um möglichst nicht in den Erdboden einzusinken, sehr breite Radreifen. Voraussichtlich wird diese Erfindung bei größeren Truppenübungen, möglicherweise auch im Kaisermanöver zum Versuch kommen.

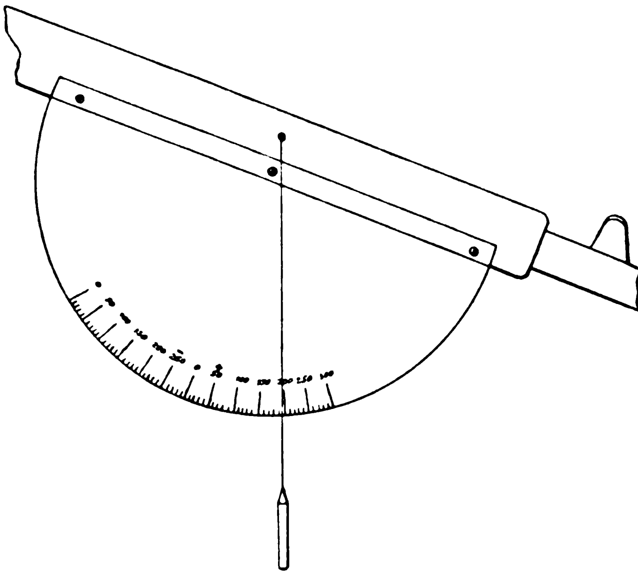
Neues von den Maschinengewehrabteilungen in Frankreich. Einige Armeekorps hatten darauf hingewiesen, daß in der Ausrüstung der Maschinengewehrabteilungen noch Werkzeuge zur Zerstörung fehlten. Daraufhin hat der Minister verfügt, daß in allernächster Zeit den Truppen das notwendige Zerstörungsgerät zugehen wird, zugleich mit einer Anleitung zu seinem Gebrauch. Ferner hat das Ministerium bekannt gegeben, daß das seit längerer Zeit ausprobierte Muster eines kriegsbrauchbaren Entfernungsmessers für die Maschinengewehrabteilungen nun endgültig angenommen ist und mit der Anfertigung im großen begonnen werden kann. Die Entfernungsmesser sollen je nach der Fertigstellung unverzüglich den Truppenteilen zugehen, damit diese sobald wie möglich mit der Ausbildung an diesem Gerät anfangen können. Die Dienstgrade und Mannschaften der Maschinengewehrabteilungen haben besondere Abzeichen in Gestalt von zwei gekreuzten Rohren auf dem linken Ärmel erhalten. Außerdem führen die Dienstgrade noch oberhalb dieses Abzeichens als besonderes Kennzeichen ein kleines Maschinengewehr in Gold oder Silber (je nach ihrer Waffe) und die Richtschützen an gleicher Stelle eine Granate aus Seide.

Entfernungsschätzen im Gefecht mittels des beweglichen Entfernungsmessers des Oberst Renard. Mit einem Bild. Der Apparat besteht, nach der »Revue du génie militaire«, aus einer durchbrochenen kleinen Platte. Quer durch die Durchbrechung sind zwei, durch einen Zwischenraum von 16 Zehntel-Millimetern getrennte Pferdehaare gespannt, was das Tausendstel der mittleren Größe eines Infanteristen (1,60 m) ergibt. Ein Meter-Schneidermaß zum Ausziehen ist an der kleinen Platte befestigt. Um die Entfernung zu finden, auf der sich ein Mann zu Fuß befindet, entfernt man die kleine Platte mit der rechten Hand vom Auge, indem man das ausziehbare Meterbandmaß zwischen dem Zeigefinger und dem Daumen der linken Hand, gestützt gegen das Kinn, also senkrecht unter der Durchbrechung der Platte durchgleiten läßt. Sobald der anvisierte Mann genau zwischen den beiden Pferdehaaren eingefaßt ist, drückt man die Finger der linken Hand fest auf das angespannte Metermaß und liest die Einteilung ab, die sich auf der Höhe des Daumens befindet und die Entfernung des Auges von dem Entfernungsmesser angibt. Die Zahl der Millimeter dieser Länge stellt die gesuchte Entfernung in Metern dar. Man sieht, daß man an der kleinen Platte auch zwei Pferdehaare, welche 2,6 mm auseinanderliegen, und den tausendsten Teil der Höhe eines Reiters darstellen, einspannen kann. Da nun der Abstand des Entfernungsmessers vom Auge die Länge des ausgestreckten Armes, also 70 cm, nicht überschreiten kann, so könnten die zu messenden Entfernungen auch 700 m nicht überschreiten, wenn man nicht durch weitere Pferdehaare die Zwischenräume von 1,6 und 2,6 mm abermals in zwei Teile teilte, indem die mehr einander genäherten Haare mit denselben Mitteln die Entfernungen von 700 bis 1400 m gestatten. Endlich kann man quer durch die Durchbrechung der Platte Pferdehaare 5 mm auseinanderliegend spannen, welche die Entfernung größerer Gegenstände, wie z. B. Bäume, zu messen gestatten, deren Höhe man auf irgend eine Weise ermittelt. Das nebenstehende Bild stellt einen Apparat der beschriebenen Art in natürlicher Größe dar. Die Einschnitte auf den Rändern der Platte dienen dazu, die Entfernung von Gegenständen zu schätzen, die man nicht in die Durchbrechung der Platte einrahmen kann. Man hat Muster von Entfernungsmessern angefertigt, die an das äußerste Ende des Gewehrs oder des Karabiners befestigt zu werden bestimmt sind. Die Entfernung des Apparats vom Auge liest man an der Längsseite des Schaftes der Schußwaffe. Der Apparat verdient gewiß Beachtung, doch fragt es sich, ob seine Anwendung, da er gewisser-



maßen nur aus freier Hand gehandhabt wird, genügende Sicherheit für zuverlässige Ergebnisse bietet. Die ganze Konstruktion erinnert an die »Distanzfernrohre«, die der bekannte Militärschriftsteller W. v. Plönnies, der eigentliche Begründer der Gewehrwissenschaft, bereits am Schluß des 2. Bandes seiner »Neuen Studien über die gezogene Feuerwaffe der Infanterie«, Darmstadt 1864, beschreibt.

Apparat zur Messung des Erhöhungswinkels. Mit einem Bild. Dieser Apparat hat den Zweck, eine annähernd richtige, aber sehr schnelle Messung des Erhöhungswinkels zu gestatten. Er kann mit Nutzen in einer Gebirgsbatterie, auch in unebenem Gelände, bevor es möglich war, das Fernrohr aufzustellen, verwendet werden. Es ist sehr einfach, kann in der Tasche getragen und von jedermann hergestellt und in Grade eingeteilt werden. Die Messung des Erhöhungswinkels dauert so lange wie das Zielen. Es ist nur ein Bedienungsmann dazu nötig, während der Batterie- oder Zugführer selbst die Grade ablesen. Es wird zweckmäßig sein, wenn jeder Zugführer einer Gebirgsbatterie einen solchen Apparat besitzt; denn in der Tat hat man in der Batterie nur ein Fernrohr zur Messung der Erhöhungswinkel, und wenn ein Zug detachiert wird, was doch häufig vorkommt, so muß man zur Messung des

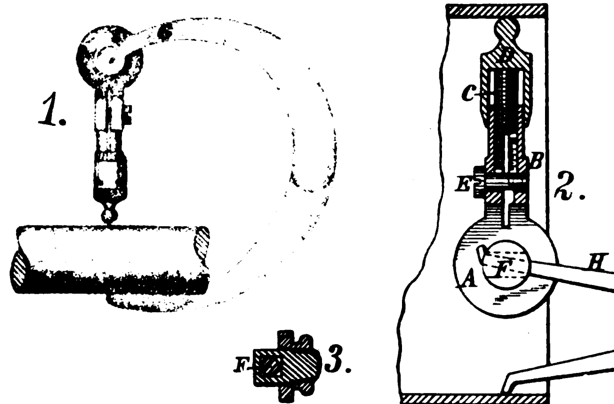


Apparat zur Messung des Erhöhungswinkels.

Erhöhungswinkels ein Geschütz besonders im Gelände aufstellen und infolge davon die einzunehmende Stellung kenntlich machen. Der Apparat besteht aus einem Winkelmesser von gewöhnlicher Größe, auf welchen man Papier geklebt hat (siehe das Bild). Die Grundlinie des Winkelmessers ist mittels dreier kleiner Schrauben auf ein hölzernes Lineal von viereckigem Querschnitt befestigt; dieses Lineal ist an einem Ende durch einen zylindrischen Teil verlängert, der einige Zentimeter lang und von dem Kaliber des Karabiners M/92 ist. Im Mittelpunkt des Winkelmessers ist ein Bleilot von angemessener Größe, etwa 12 cm, befestigt. Die Gradeinteilung wird bewirkt durch Vergleich des Batteriefernrohrs mit der Horizontalebene, wodurch man die wichtigsten Erhöhungswinkel (0, 5, 10, 15 usw., 229, 290, 285 usw.) mißt. Wenn man es für nützlich hält, schiebt man die zwischenliegenden Grade noch ein. Wenn man von 10 zu 10 teilt, so hat man bei dem Ablesen eine Annäherung von 5 Teilen, was für das Schießen im Gebirge ausreicht. Man schiebt den zylindrischen

Teil in den Lauf eines Karabiners und visiert mit der gewöhnlichen Visierlinie auf den Punkt, dessen Erhöhungswinkel man bestimmen will. Dann liest man den Grad ab, den das Bleilot bezeichnet. Man schiebt den Apparat, um ihn mitzuführen, in eine kleine, für den Apparat passende Holzschachtel, die man in der inneren Tasche der Bluse eines Kanoniers unterbringen kann. Die ganze Operation erscheint doch etwas unsicher, weil der Apparat während des Gebrauchs eigentlich stets nur in der Hand gehalten wird, so weit aus der vorstehenden Beschreibung eines Artillerie-Kapitäns A. Didier in der »Revue d'artillerie« ersichtlich ist. Da dürfte der veraltete Pendelquadrant, den man früher bei den Haubitzen gebrauchte, vielleicht bestimmtere und mehr sichere Ergebnisse liefern.

Mikrometerbefestigung für Tastzirkel und dergleichen. Mit einem Bild. Das Bild zeigt einen Mikrometerapparat, der als Dick- und Hohlzirkel gebraucht werden kann, um Stäbe und dergleichen zu messen und denjenigen, der ihn benutzt, zu befähigen, sein Instrument genau für die gewünschte Abmessung zu stellen. Der Apparat besteht aus einem Kopf A (Fig. 1) mit einer gezahnten Nabe B versehen. Die Nabe ist inwendig mit Schraubengängen versehen und dazu eingerichtet, eine Schraubenspindel C aufzunehmen, die einen Deckel D trägt. Der Deckel D und die Nabe B sind mit der gewöhnlichen Gradeinteilung versehen, um die gewünschte Messung anzuzeigen. Eine Verbindungsschraube E faßt die gezahnte Nabe B so, daß die Nabe sicher an die Schraubenspindel C befestigt wird, nachdem der Deckel angepaßt ist. Das äußere Ende des Deckels wird durch einen Knopf gebildet, der mit dem zu messenden Gegenstand in Berührung gebracht wird. Der Kopf A ist mit einer zentralen Öffnung versehen, um einen Verbindungsbolzen F aufzunehmen, wie aus Figur 3 zu ersehen. Der Bolzen F ist mit einer Queröffnung versehen, in die

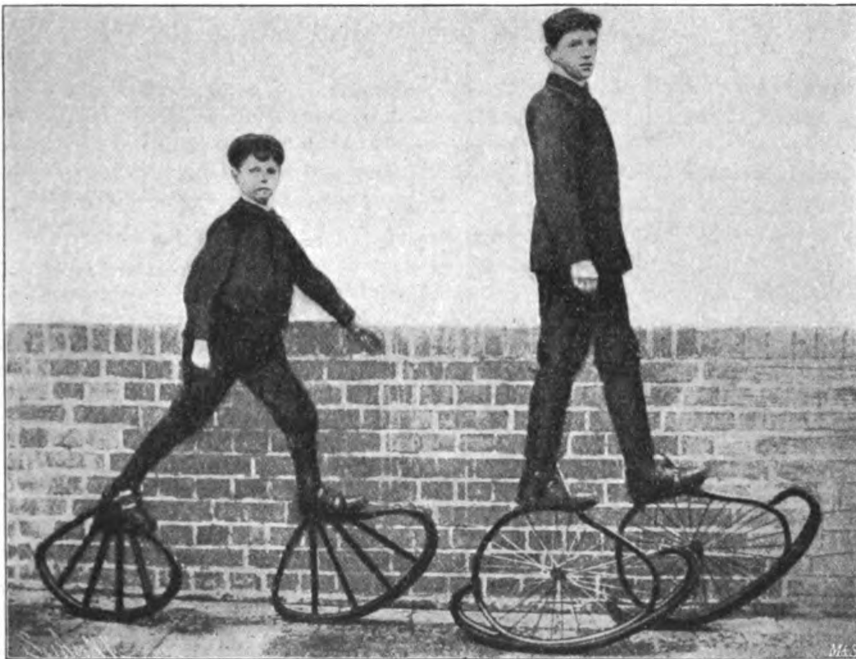


Mikrometerbefestigung für Tastzirkel.

ein Arm H des Tastzirkels eingeschoben werden kann, dann wird durch festes Anziehen der Schraubenmutter an den Bolzen der Arm an den Kopf befestigt, Figur 1 zeigt die Art und Weise, wie man den Apparat an einem Außentastzirkel (Deckzirkel) gebraucht. Der Mikrometer wird an einem Arm des Tastzirkels befestigt und der zu messende Gegenstand wird zwischen dem berührenden Knopf des Deckels D und dem anderen Arm des Tastzirkels gehalten. Der Tastzirkel kann dann auf die genaue Abmessung gestellt werden, die durch Drehung des Deckels erfolgt, und bei Vergleichung zweier Gegenstände kann der Unterschied in der Größe schnell bestimmt werden. In Figur 2 ist die Art und Weise dargestellt, wie man die Befestigung an einen Innentastzirkel (Hohlzirkel) anwendet; der Apparat kann mit der-

selben Leichtigkeit als Maßstab für gewisse Messungen gebraucht werden. Der Erfinder dieses Apparates ist George Koffskey in New-Orleans. Der Apparat scheint zweckmäßig zu sein. (Nach »Sc. am.«)

Neue Siebenmeilenstiefel. Mit einem Bild. Nach dem »Scientific American« ist einem Leipziger Ingenieur eine besondere Art von Schuhen oder Stelzen patentiert worden, die der Erfinder »krumme Schuhe« nennt. Sie haben breite Sohlen mit pneumatischen Reifen, die sie besonders geeignet machen zum Gehen und Rennen auf sandigem Boden, aber auch ebenso gut die Bewegung auf anderem Boden, selbst auf Pflaster und in jeder Jahreszeit gestatten. Sie eignen sich zum Sport und zum praktischen Gebrauch für jedermann. Trotz ihrer anscheinenden Plumpheit gestatten sie einen ebenso leichten und schnellen Gang, als wenn man mit bloßen Füßen geht. Der Schuh an dem vornstehenden, ausschreitenden Fuß berührt mit seinem hinteren Teil den Boden, einige Zoll hinter der Ferse des Fußes. Sobald alsdann der andere Fuß erhoben wird, schiebt sich der Körper auf dem



Moderne Siebenmeilenstiefel.

»krummen Schuh« vor, bis das vordere Ende des Schuhes den Boden berührt. Die Länge des »krummen Schuhes« ist so groß, daß mit jedem Schritt eine Entfernung doppelt so groß zurückgelegt wird wie mit dem gewöhnlichen Schritt eines Fußgängers. Der Druck des Schuhes auf den Boden preßt eine Feder zusammen, die den Schuh, wenn der Fuß wieder erhoben wird, vorwärts treibt, ohne die geringste Anstrengung des Trägers. Durch den Gebrauch der »krummen Schuhe« wird die Schnelligkeit des gewöhnlichen Ganges verdoppelt. Die Bewegung mit diesen Schuhen ist, nach Ansicht des Verfassers dieses Artikels, weit weniger lästig und ermüdend als der gewöhnliche Gang und der unbequeme Sitz und die Anstrengung der Hände beim Radfahren. Wenn man das Bild betrachtet, so scheint doch das Gehen auf

diesen »krummen Schuhen« einige Anstrengung zur Erhaltung des Gleichgewichts zu erfordern. Im Militärdienst dürften diese Schuhe vielleicht für Ordonnanzen im Städtchen und Festungen zu gebrauchen sein, wenn nicht allenfalls doch Fahrräder, die man ja überall abstellen und stehen lassen kann, um seinen Auftrag etwa in einem Hause auszurichten, vorzuziehen sind. Doch scheint das Ablegen der »krummen Schuhe«, soweit man es nach dem Bild beurteilen kann, auch nicht schwierig zu sein.

Eisenbahnschwellen aus Eisenbeton. Mit drei Bildern. Die Verunstaltung und der Verderb der Eisenbahnen unter der Wirkung des Verkehrs der Züge, die nach und nach immer stärker wird, beschäftigt die Ingenieure fortgesetzt. Eine Angabe darüber in der »Revue du génie militaire« sucht die Ursachen dieser Mißstände in drei Punkten: 1. Im Mangel der Härte der Holzschwellen, die unter den Schienensohlen nachgibt und die Schraubenbolzen veranlaßt, sich zu lösen; 2. im Mangel der Festigkeit dieser Schwellen; 3. im Mangel der Verbindung zwischen den Schwellen und dem Bettungsmaterial, dem Bahndamm. Die Versuche, die mit vollständig metallischen Schwellen oder mit Schwellen aus Holz, abwechselnd mit solchen aus

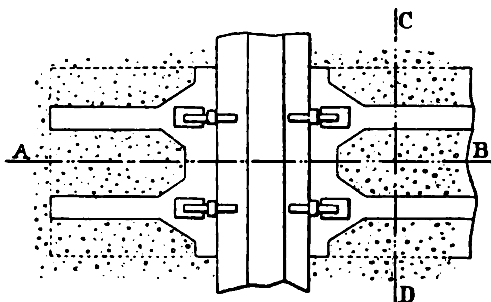
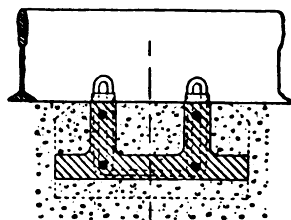


Bild 1. Ansicht von oben.


Bild 2. Querschnitt nach C D.

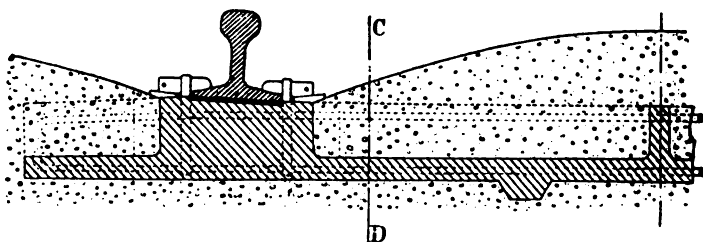


Bild 3. Längsschnitt nach A B.

Stahl gemacht worden sind, waren nicht imstande, diese schweren Mißstände zu beseitigen. Nun scheint der Eisenbeton hier Gelegenheit zu haben, seine Überlegenheit über andere Materialien zu beweisen. In der Tat kann man die Haltbarkeit, die das Holz den Schraubenbolzen nicht zu bieten vermag, erlangen, wenn man die Schiene mit einer Schwelle aus Eisenbeton verbindet. Dieses muß innerhalb der Grenzen der höchsten Belastung geschehen, welche der Schienenfuß unterhalb der wagerechten Einwirkungen des schwersten rollenden Materials zu tragen hat, ohne daß die Härte der Schwelle benachteiligt wird und ohne daß die Biegung dieser Schwellen einige Zehntel Millimeter überschreitet. Die Gestaltung, die für die Schwellen in Eisenbeton vorgeschlagen werden, gestatten eine sparsame Anwendung von Beton und gleichzeitig eine vollständige Einbettung der Schwelle in den Bahndamm. Die starke Schwelle für die normale Bahn besteht aus zwei festen Unterlagen für die Schienen;

diese Unterlagen sind verbunden durch zwei querverriegelte und nach jeder Richtung feste Wände; ein runder Stahlbeschlag geht über die ganze Länge der Schwelle. Die Stöße der Schienen gegen die Schwelle, die bis jetzt die Zerstörung der Eisenbetonschwellen veranlaßt haben, sind durch das Zusammenziehen mittels Splinten, was eine ständige Berührung zwischen Schiene und ihrem Träger sichert, beseitigt. Bei einer unterstützten Lasche sichert diese Zusammenziehung ebenso die unbedingte Unbeweglichkeit der Schienenstöße und unterdrückt folglich auch jeden Stoß, der von der Bewegung in nicht ganz wagerechter Richtung erfolgt, wie solche durch das Hin- und Herbewegen der Schienen veranlaßt wird. Das Gewicht einer starken Schwelle würde 120 kg betragen, ihr Selbstkostenpreis würde den der jetzt im Dienst befindlichen Holzschwellen nicht überschreiten. Eine leichte Schwelle für eine Gleisbreite von 1 m wiegt nur 60 kg.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft **6**. Über die Schießregeln der Feldartillerie der kontinentalen Großmächte. — Infanterieformationen beim Angriff vom Standpunkt des Artilleristen. — Das gezogene Schrapnell mit Langgeschoßfülllung. — Küstenartilleristische Fragen. — Winke zum Schießen mit dem 24 cm Mörser, M 98. — Beobachtung aus Ballons.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft **5**. Erzherzog Karl. — General der Infanterie Marian Varésanin v. Varés. — Erwiderung auf »Eindrücke vom Artillerieinformationskurse in Hajmáskéer 1908« vom Kommando der Schießschulabteilung der Feldartillerie. — Unsere Kriegsflotte 1556 bis 1908. — Die Ausbildung unserer Jungmannschaft. — Die Zeitbestimmung nach den Sternen mittels der Handregel. — Umgestaltung des Unterrichts in der Terrainlehre an Militärbildungsanstalten.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. Mai. Über Artilleriewirkung im ostasiatischen Kriege. — Das neue Exerzierreglement für die deutsche Fußartillerie (Schluß). — Die Maschinengewehrabteilungen bei der japanischen Armee.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. Mai. Das Gefecht von Neuenegg am 5. März 1798 (Schluß). — Das Militäreisenbahnwesen bei den Großmächten. — Welche Forderungen sind an eine neue Militärkarte zu stellen? — Die Berittenmachung der Hauptleute der Infanterie.

Revue d'artillerie. 1909. Februar. Das neue Artilleriematerial 96 n. A. der deutschen Feldartillerie. — Messing für Kartuschen. Messing für Geschosse. Elektrolytisches Kupfer. — Instrument zum Messen der Seitenabweichung. — Das Feldmaterial in Europa. — März. Die Reorganisation der Artillerie (Schluß). — Die Maximalgefahrenzone.

Revue du génie militaire. 1909. April. Bau und Betrieb von Pferdeeisenbahnen auf dem mandschurischen Kriegsschauplatz 1904 bis 1905. — Das Genie in China 1901 bis 1906 (Forts.). — Über die stehenden Luftschrauben. — Mai. Das Genie in Casablanca. — Das Ingenieur- und Pionierkorps in Deutschand.

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. **34**. Der Marsch auf Wien 1909. — Der Aufbau der Infanterie. — Die Batterie zu drei Geschützen und die Vorhutartillerie (Schluß). — Nr. **35**. Eindrücke eines russischen Generalstabsoffiziers

von den Manövern des Zentrums 1908. — Die Eisenbahnen im französischen Westafrika. — Nr. 36. Der Kampf um die Gewalt. — Studie über die intellektuelle Orientierung der Kompagnieoffiziere. — Der Automobilismus in militärischer Hinsicht (Schluß).

Revue militaire des armées étrangères. 1909. Mai. Der russisch-japanische Krieg (Forts.). — Die österreichisch-italienische Grenze und das Adriatische Meer (Schluß). — Ein Milizheer (Montenegro).

Revue militaire suisse. 1909. Juni. Das Exerzier-Reglement für die schweizerische Infanterie. — Die Automobilmitrailleuse Schlayer. — Der Traindienst im Kriege. — Sanitätsdienst erster Linie. — Unser neues Gewehr.

De Militaire Spectator. 1909. Juni. Noch einige Betrachtungen über das Kavallerie-Reglement II, 1908. — Reiseerinnerungen.

Journal of the United States Artillery. 1909. Mai-Juni. Die Aufstellung und taktische Verwendung von Scheinwerfern in der Küstenverteidigung. — Infanteriefeuer im Gefecht. — Feuerkontrollapparat im Fort McKinley, Maine.

The Royal Engineers Journal. 1909. Juni. Generalstabsritte und Manöver. — Zeichnerische Methode zur Berechnung feldmäßiger Hängebrücken. — Fortschritte in der Herstellung, Prüfung und Verwendung von Portlandzement.

Scientific American. 1909. Band 100. Nr. 20. Neue Farbenphotographie. — Die Ausgrabungen in Delphi. — Eisbüchsen. — Nr. 21. Neue Entdeckungen in der Mammuthhöhle. — Die Tunnelbohrmaschine von Sigafoos. — Nr. 22. Verteidigung gegen Luftschiffe. — Die neue Zugbrücke in Kopenhagen. — Nr. 23. Der Bruch eines Wassertanks und seine Wirkung. — Eine neue französische Flugmaschine. — Einige neue amerikanische Flugmaschinen.

Mitteilungen der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft. 1909. Heft 1. Über die Notwendigkeit der Einführung einer einheitlichen Terminologie im Montanwesen. — Charakteristik des Monopolbranntweins und des Roh- und rektifizierten Spiritus. — Das Reichsbudget für 1909. — Die ökonomischen und finanziellen Resultate des Jahres 1908. — Das Jahr 1907 in der Baumwollindustrie. — Neue Versuche mit Gasturbinen. — Ein origineller Motor für Flugmaschinen. — Heft 2. Budgets von Petersburger Arbeitern. — Das Jahr 1908 in England in ökonomischer Beziehung. — Elektrische Stationen mit Windmotoren. — Heft 3. Der lenkbare Aerostat Clement-Bayard, Aerostaten und Aeroplane als neue Verkehrsmittel.

Russisches Ingenieur-Journal. 1909. Heft 3. Die Novemberkämpfe auf dem Hohen Berge bei Port Arthur. — Die Ausbildung der Infanterie im Pionierdienst. — Vorschlag für einen Avantgardenbrückentrain mit schwimmenden Unterstützungen. — Heft 4. Die Landwege auf der Halbinsel Kwantung. — Die Verwendbarkeit der neuesten Feuerlöscher für Militärgebäude.

Morskoi Sbornik. 1909. Heft 3. Zur Charakteristik des japanischen Kriegers. — Ausländische Werften in Verbindung mit der Frage der Umgestaltung der Werften des Marineministeriums in St. Petersburg. — Galjajeffs unversenkbare und nicht kenternde Schiffsformen. — Turbinen oder Motoren mit innerer Verbrennung. — Die Parsons-Turbine, ihre Konstruktion und ihr Aufbau.

Bücherschau.

Ludwig Darmstaedters Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik. In chronologischer Darstellung. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Unter Mitwirkung von Professor Dr. R. du Bois-Reymond und Oberst z. D. C. Schaefer herausgegeben von Professor Dr. L. Darmstaedter. — Berlin 1908. Julius Springer. Preis M 16,—.

In der neuen Auflage ist die Zahl der Artikel von 3600 auf nahezu 13 000 gestiegen; sie beginnen in vorchristlicher Zeit mit dem Jahre 3500 und reichen bis in die Gegenwart. Die einzelnen berücksichtigten Gebiete sind Mathematik, die z. B. mit dem Jahre 2630 v. Chr. beginnt, die Physik, Medizin, Astronomie, biologischen Wissenschaften, Mineralogie mit Geognosie und Geologie, Land- und Forstwirtschaft, Erdkunde, Technik, als Ingenieurtechnik, Technologie, Maschinenwesen, Hüttenwesen und Bergbau, Verkehrstechnik und Militärtechnik. Aus dieser seien besonders hervorgehoben: das Geschützwesen mit 100 Artikeln (erstes Schnelladegeschütz aus dem Jahre 230 v. Chr.), der Festungsbau mit 20, das Torpedowesen mit 23, die Ballistik mit 12, die Handfeuerwaffen mit 33 Artikeln. Ein Personen- und Sachverzeichnis erleichtert die Benutzung dieses Handbuchs, das in keiner Militärbücherei fehlen sollte, denn es gibt unzählige Offiziere, die sich über den Rahmen des Reglements hinaus weiterbilden wollen, wozu gerade Darmstaedters Handbuch besonders geeignet ist.

Dislokationskarte der russischen Armee im europäischen Reichsteil. Maßstab 1 : 1 815 000 oder 1 : 6 000 000 nebst Armee-Einteilung. — Berlin 1908. R. Eisenschmidt. Preis M 1,50.

Die Karte gibt nach amtlichen russischen Quellen die Standquartiere bei der Infanterie und den Ingenieurtruppen für die Regimenter und selbständigen Bataillone, bei der Kavallerie und Artillerie auch für die selbständigen Eskadrons und Batterien; bei den Festungstruppen sind die kleinsten technischen Einheiten eingezeichnet. Die Stäbe sind da, wo die Truppenteile nicht geschlossen in ihren Garnisonen stehen, rot unterstrichen aufgeführt; nicht angegeben sind die Brigadestäbe bei den Infanterie- und Kavallerie-Divisionen, da ja die Brigaden nur als 1. und 2. innerhalb ihrer Divisionen rangieren. Das Eisenbahnnetz durfte nach einer in neuester Zeit von amtlicher russischer Stelle herausgegebenen Karte gezeichnet sein. Das Wegenetz der Karte des westlichen Rußlands enthält sämtliche Chausseen und die großen Landstraßen und Hauptverbindungswege. Die Karte wird ein nützliches Hilfsmittel für militärische Studien sein und auch der Befriedigung geographischer Interessen durch das sorgfältig ausgearbeitete Straßennetz, das bisher keine Karte in diesem kleinen Maßstab bringt, dienen.

Hilfsbuch im Felde. Zusammengestellt von Thomas Kneuer, Sanitätsfeldwebel im königlich bayerischen 1. Train-Bataillon. — München 1908. Eigentum und Verlag des Verfassers. In Vertrieb bei M. Kramer, München, Schwanthalerstraße 64. Preis 20 Pfg.

Ein eigenartiges Büchlein, das dem Unkundigen der französischen und englischen Sprache namentlich dadurch ein wirkliches Hilfsbuch ist, daß der mündliche Verkehr durch Hindeuten auf das betreffende in den beiden Sprachen wiedergegebene Wort (auch längeren Satz) ersetzt werden soll. Der Verfasser hat sich nur auf das notwendigste beschränkt, und das Hilfsbuch wird bei sich darbietender Gelegenheit auch seinen Zweck erfüllen; vielleicht wäre an Stelle des englischen das russische vorzuziehen gewesen, wo Aussprache und Druckschrift so bedeutende Abweichungen aufweist.

Mitteilungen des Ingenieurkomitees. 45. Heft. Inhalt: Die Tätigkeit der deutschen Pioniere in China 1900/01. Hierzu ein Plan, elf Anlagen. — Berlin 1908. A. Bath. Preis M 2.80.

Die Verwendung der Pioniere aus Anlaß der Wirren in China ist technisch wie taktisch eine ebenso umfangreiche wie ersprießliche gewesen, aber es stellte sich gar bald heraus, daß die Zahl der technischen Truppen zu gering bemessen war und demzufolge Verstärkungen nachgesandt werden mußten, die jeder der

drei Pionier-Kompagnien 50 Mann zuführten. Die umfassendste Tätigkeit hatte die 2. Kompagnie in Pautingfu aufzuweisen, die besonders bei der Eroberung des Antsulingpasses große Erfolge aufzuweisen hatte, wie dies auch bei der Unternehmung gegen die Peitangforts der Fall war. Bei der 1. Kompagnie ist die Einrichtung eines Dschunkenverkehrs zwischen Tientsin und Pautingfu hervorzuheben sowie der Brückenbau über den Peitangho bei Hanku. Die 3. Kompagnie war hauptsächlich mit Anlegebrücken und Kaibauten, Fähren und Brücken sowie Einrichtungsarbeiten für die Unterkunft beschäftigt. Ganz hervorragende Leistungen haben die Züge berittener Pioniere bei der 1. und 2. Kompagnie aufzuweisen, die deren Vorteile einwandfrei erkennen läßt.

Waffenkunde. Ein Führer durch das Waffenwesen der Neuzeit. Für Offiziere aller Waffen. Von Weiß, Hauptmann und Militärlehrer an der militärtechnischen Akademie. Mit zahlreichen Abbildungen und Figuren. III. Teil. Wirkung und Gebrauch der Feuerwaffen. — Berlin 1909. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 3,—.

Der III. Teil bildet den Schluß dieses wertvollen Werkes und behandelt bei der Wirkung der Feuerwaffen zunächst die theoretische Ballistik als innere und äußere Ballistik, um sich dann der angewandten Ballistik zuzuwenden, wobei die Geschoßwirkung der Handfeuerwaffen, Maschinengewehre und Geschütze eingehend erörtert werden. Beim Gebrauch der Feuerwaffen wird das Schießen und die Verwendung der Waffen im Kriege behandelt. In letzterer Hinsicht wird auch der Verwendung der schweren Artillerie bei Angriff, Verteidigung, Verfolgung und Rückzug gedacht, desgleichen der Belagerungs-, Festungs- und Küstengeschütze. Das Werk ist besonders für den technisch nicht vorgebildeten Offizier bestimmt und eignet sich in hervorragender Weise zur Vorbereitung auf die Prüfung zur Kriegsakademie, ebenso für die Offiziere der unteren Lehrgänge der militärtechnischen Akademie.

Die Kavallerie-Divisionen im deutschen Kaisermanöver 1908. Von v. Unger, Oberst im Großen Generalstabe. — Wien 1908. Verlag der »Kavalleristischen Monatshefte«. Preis M 1,50.

In dieser interessanten Schrift wird die Tätigkeit der beiden an dem Kaisermanöver 1908 beteiligt gewesenen Kavallerie-Divisionen dargestellt, womit ein allgemeiner Überblick gegeben ist. Nur die Verfügung über das gesamte Berichtsmaterial hätte eine genaue und einwandfreie Wiedergabe der Geschehnisse ermöglicht. Auch die Verwendung der Technik wird erörtert, wobei die den Divisionen beigegebenen Signalabteilungen, der Funkentelegraph und der Kavallerietelegraph besonders gute Dienste geleistet haben. Beim Gebrauch der an sich äußerst wertvollen Motorfahrräder wird über die sehr mäßige militärische Vorbildung der Fahrer geklagt, was sich erledigen wird, sobald die Verkehrstruppen bei den Kraftfahrtruppen auf Motorfahrer in ausreichender Zahl ausgebildet sein werden.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 88. Letzte Kämpfe und Friedensschluß 1866. Von Friedrich Regensberg. Mit Illustrationen von Anton Hoffmann und einer Karte. — Stuttgart 1909. Franckhsche Verlagshandlung (W. Keller & Co.). Preis geh. M 2,—, fein gebunden M 3,—.

Nr. 89. Aufgaben für den Unterricht in der Befestigungslehre mit Lösungen und Skizzen für Offiziere aller Waffen. Von R. Randewig, Major beim Stabe des Magdeburgischen Pionier-Bataillons Nr. 4. Mit 18 Skizzen im Text. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 1,50.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Der Karabiner 98.

Von Hauptmann Schwarzmann, Mitglied der königlich bayerischen Militär-Schießschule, kommandiert zur Dienstleistung bei der königlich preußischen Gewehr-Prüfungs-Kommission.

Mit drei Bildern.

Einleitung.

Das neue Exerzier-Reglement für die Kavallerie hebt die Bedeutung des Gefechts zu Fuß hervor und zeigt der Kavallerie eingehend die Wege zu dessen Vorbereitung und Durchführung.

Die Forderung des neuen Reglements, unter Umständen auch einen entscheidungssuchenden Angriff nicht zu scheuen, steht im Gegensatz zum früheren Reglement, das die Kavallerie zur Durchführung langandauernder Angriffsgefechte nicht für geeignet hielt.

Die Ziffer 133 der Felddienstordnung verlangt bei der Aufklärung durch die Heereskavallerie, daß sie bestrebt sein muß, nicht nur die gegnerische Kavallerie aus dem Felde zu schlagen, sondern auch vorgeschobene feindliche Abteilungen aller Waffen zurückzudrängen oder zu durchbrechen und bis in die Nähe der feindlichen Heereskolonnen vorzudringen. Die Durchführung dieser Forderung wird die Kavallerie häufig zum Gefecht zu Fuß zwingen, der Reiterkampf allein selten genügen.

Die Ausrüstung der Kavallerie mit einer weittragenden, in ballistischer Beziehung dem Gewehr 98 annähernd gleichwertigen Feuerwaffe war die natürliche Folge. Der Karabiner 88, dessen höchste Visierstellung 1200 m ist, konnte nicht mehr beibehalten werden.

Gesichtspunkte, die bei der Konstruktion des Karabiners 98 maßgebend waren.

Nach Einführung der S-Munition für das Gewehr 98 lag der Gedanke nahe, die Vorteile dieser Munition auch auf den Karabiner zu übertragen.

Infolge des langsam verbrennenden Pulvers der S-Munition und der wesentlich größeren Geschwindigkeit, mit der das S-Geschoß den Lauf durcheilt, trat im Karabiner 88 beim Schuß eine derartig starke Feuererscheinung vor der Mündung, derartig heftiger Knall und ein so empfindlicher Rückstoß ein, daß die Verwendung der Waffe in Frage gestellt war.

Die Steigerung der ballistischen Leistungen und die Beseitigung der geschilderten Unzuträglichkeiten konnte bei Verwendung der S-Patrone daher nur durch Verlängerung des Laufs erreicht werden. Hierbei mußte jedoch die Handlichkeit und bequeme Tragweise des Karabiners in der bisherigen Art am Pferd gewährleistet sein, auch durfte das Gewicht nicht erheblich gesteigert werden.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte entstand der Karabiner 98. Er ist dem Gewehr 98 nachkonstruiert, das sich nicht nur in jahrelangem Friedensgebrauch hervorragend bewährt, sondern auch in China und Südwestafrika seine Kriegsbrauchbarkeit glänzend bewiesen hat.

Selbstverständlich war man nebenbei bestrebt, den Karabiner durch anderweite Verbesserungen moderner zu gestalten und die Fortschritte der Technik, besonders in der Veredelung der Metalle auszunutzen.

Beschreibung des Karabiners 98.

Der Karabiner 98 ist 3,6 kg schwer, er zeigt also gegenüber dem Karabiner 88 nur ein Mehrgewicht von 0,5 kg; erreicht wurde dieses günstige Ergebnis durch Schwächung einzelner Teile.

Der Lauf (1).*)

Der Lauf ist 60 cm lang; hiermit überschreitet er das Maß des Karabinerlaufs 88 um 15,4 cm und bleibt unter dem des Gewehrlaufs um 14 cm.

Diese Länge von 60 cm macht einerseits den Knall, die Feuererscheinung und den Rückstoß erträglich, anderseits die ballistischen Leistungen denen des Gewehrs 98 fast gleichwertig.

Zur Gewichtserleichterung wurde die Wandung des Laufs dünner gehalten und ihm unmittelbar vor dem Visier auf 16,6 cm Länge eine konische Form gegeben. Ersteres konnte unbedenklich geschehen, da es der Technik in den letzten Jahren gelungen war, ein erheblich besseres Laufmaterial zu liefern; jedoch wurde der Schwächung der Laufwandung eine Grenze durch die Erscheinungen gezogen, daß zu dünne Wände erhöhte Streuung und bei Erhitzung des Laufs Hülsenklemmer zur Folge haben. Den Lauf außen teilweise konisch zu gestalten, gestattete der lange Handschutz, der im Verein mit dem Schaft den Lauf bis zum Oberring verdeckt. Es war infolgedessen möglich, die Schaftnuten für den konischen Teil zu erweitern und dadurch die Ausdehnung des erwärmten Laufs in seiner Längsrichtung zu gestatten.

Im Innern gleicht der Lauf völlig dem des Gewehrs 98.

Der Verschluß (1d, 4 bis 30).

Der Verschluß ist unverändert vom Gewehr 98 übernommen worden, jedoch sind die Wandungen der Hülse zur Gewichtserleichterung schwächer gehalten und vorn an der Hülse ein Schirm für den Handschutz vorgesehen. Der Kammerknopf ist gebogen, an der Innenseite abgeflacht und mit einer Fischhaut versehen. Diese Form des Kammerknopfs anstatt des löffelartigen Griffs beim Karabiner 88 gestattet ein leichteres und schnelleres Laden.

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die entsprechenden Teile in Bild 1 und 2 (Seite 356, 357).

Die Visiereinrichtung (1b, 1c, 2, 3, 1a bis d).

Das Visier ist ein Kurvenvisier nach Mauser; es bietet den Vorteil, daß es sich leicht und nur mit dem linken Daumen stellen läßt.

Durch Visiermarken, die auch an der unteren Seite der Klappe angebracht sind, ist der Mann imstande, im Liegen und in der Deckung bei aufgestellter Klappe sein Visier zu stellen, ohne die eigene Lage, noch die des Karabiners ändern zu müssen; diese Marken lassen auch eine leichte Kontrolle durch die Vorgesetzten zu.

Die Marken reichen von 300 bis 2000 m mit Zwischenstellungen von 50 zu 50 m. Die Verwendung des 300 m Visiers schafft für die nächsten Entfernungen niedrigere Flughöhen und damit günstigere Haltepunkte; die Einteilung bis 2000 m entspricht den heutigen Anforderungen.

Das Visier vergleicht sich fast ganz mit dem Handschutz, ein Hängenbleiben an Ausrüstung oder Futteralen ist dadurch vermieden und die Handhabung des Karabiners bedeutend gefördert worden. Das neue Visier bedeutet daher einen wesentlichen Fortschritt gegenüber dem scharfkantigen Visier des Gewehrs 98, das sich mit seinem hohen Aufbau für die Kavallerie ungeeignet erwies.

Das Korn ist dachförmig gebildet und gestattet ein schärferes Zielen als das runde des Karabiners 88. Gegen Bestoßung ist es durch Kornschutzbacken geschützt; diese sind oben nach außen umgebogen, um die Möglichkeit einer Verwechslung des Korns mit ihnen auszuschließen.

Der Schaft und der Handschutz (31a und b).

Der Schaft gleicht im wesentlichen dem des Gewehrs 98. Die Nuten sind dem Lauf entsprechend geändert und am konischen Teil des letzteren erweitert.

Der Kolben ist zugunsten der Lauflänge um 1 cm verkürzt; um jedoch die gleiche Anschlaglänge wie beim Gewehr zu erlangen, wurden die Handstütze, der Abzug und der Abzugsbügel um ungefähr 1 cm nach vorn gerückt.

Im Kolben befindet sich ein Durchbruch für den Riemen, an der rechten Seite des Schaftes in der Höhe des Abzugsbügels eine Aussparung für den Kammerknopf.

Der Handschutz bedeckt den Lauf bis an den Oberring, um die Handhabung des Karabiners bei erhitztem Lauf auch in Fällen zu ermöglichen, in denen man die Waffe, wie beispielsweise beim Einstecken in das Futteral, zwischen Ober- und Unterring zu erfassen genötigt ist.

Der Beschlag (32 bis 49).

Durch Anbringung eines Seitengewehrhalters und einer Zusammensetzvorrichtung wurde eine Einheitswaffe für alle mit dem Karabiner zu bewaffnenden Truppengattungen, wie Fußartillerie, Verkehrstruppen usw. geschaffen und gleichzeitig die Möglichkeit gegeben, bei etwaiger Ausrüstung der Kavallerie mit einem aufpflanzbaren kurzen Seitengewehr dieses ohne weitere Änderungen am Karabiner einzuführen.

Der Oberring ist zweiteilig und aufklappbar.

Auf der linken Seite des Unterringes befindet sich eine Öse für den Riemen.

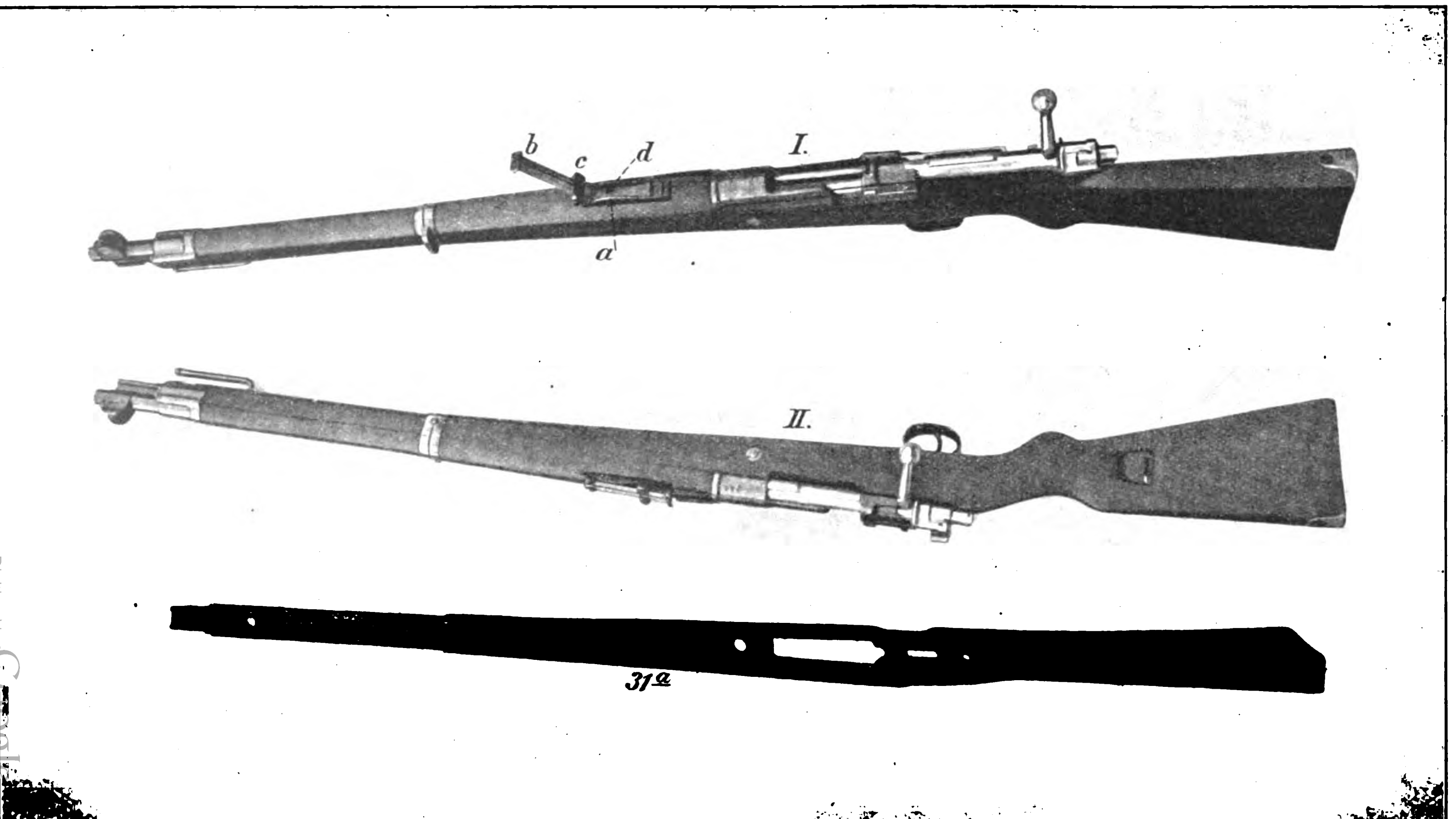


Bild 1. Erläuterung siehe Seite 358.

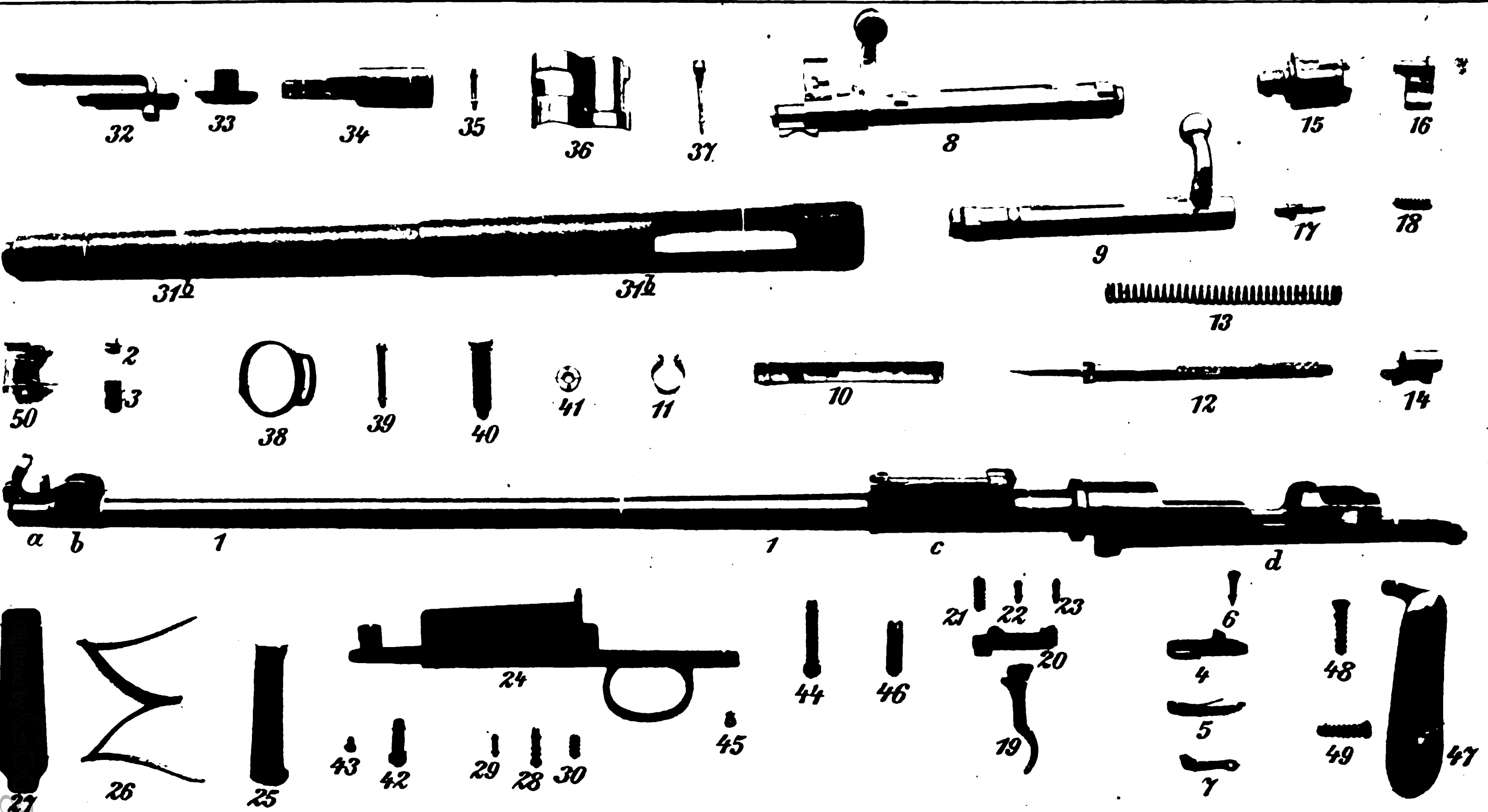


Bild 2. Erläuterungen siehe Seite 358.

Erläuterung

zu den Bildern 1 und 2.

I. Karabiner von links oben gesehen. Visierklappe völlig aufgerichtet, Marken an der unteren Seite sichtbar. Verschluß geöffnet.

II. Karabiner von rechts gesehen. Visier auf 800 gestellt. Schloß gespannt.

1. Lauf.

Visiereinrichtung:

1 c Visier:
- I a Visierfuß
- I b Visierklappe
- I c Visierschieber mit Drücker und Drückerfeder
- I d Visierfeder

2 Korn
3 Kornkeil
1 d Kornhalter

Verschluß:

Hülse mit Schloßhalter und Auswerfer:

1 d Hülse
4 Schloßhalter
5 Doppelfeder
6 Schloßhalterschraube
7 Auswerfer

Schloß:

8 Schloß zusammengesetzt
9 Kammer
10 Auszieher
11 Auszieherring
12 Schlagbolzen
13 Schlagbolzenfeder
14 Schlagbolzenmutter
15 Schlößchen
16 Sicherung
17 Druckbolzen
18 Feder zum Druckbolzen

Abzugsvorrichtung:

19 Abzug
20 Abzugsgabel
21 Abzugsfeder
22 Abzugsstift
23 Abzugsgabelstift

Kasten mit Mehrladevorrichtung:

24 Kasten
25 Zubringer
26 Zubringerfeder
27 Kastenboden
28 Haltestift
29 Stift zum Haltestift
30 Feder zum Haltestift

31 a Schaft und 31 b Handschutz

Beschlag:

32 Stock mit Befestigungsplatte
33 Einsatzstück dazu
34 Seitengewehrhalter
35 Stift dazu
36 Oberring
37 Scharnierstift dazu
38 Unterring
39 Unterringschraube
40 Zapfenlager
41 Mutter dazu
42 Verbindungsschraube
43 Halteschraube dazu
44 Kreuzschraube
45 Halteschraube und
46 Röhrchen dazu
47 Kolbenkappe
48 und 49 Holzschrauben dazu

Mündungsschoner:

50 von der Seite gesehen, Deckel geschlossen
1 a auf den Lauf aufgesetzt, Deckel zum Reinigen mit dem Wischstrick aufgeklappt.

Der Mündungsschoner (1a und 50).

Der Mündungsschoner soll geöffnet beim Reinigen mit dem Wischstrick ein Ausputzen der Mündung verhindern, geschlossen das Laufinnere vor dem Eindringen von Fremdkörpern (Regen, Schnee, Sand und dergleichen) schützen.

Um bei Verwendung von Platz- und scharfen Patronen Laufbeschädigungen infolge aufgesetzten Mündungsschoners (Aufbauchungen, Laufsprengungen) zu vermeiden, ist oben eine besondere Leiste angebracht. Sie erscheint beim Zielen unmittelbar vor dem Korn und muß dem Schützen bemerkbar machen, daß sich der Mündungsschoner auf der Mündung befindet.

Ballistische Leistungen.

Die ballistischen Leistungen entsprechen ungefähr denen des Infanterie-Gewehrs 98.

Die Anfangsgeschwindigkeit ist nur um ungefähr 20 m geringer. Wie wenig die Rasanz der des Gewehrs 98 nachsteht, ergibt Bild 3, das zugleich einen Vergleich mit der Rasanz der Munition 88 in Gewehr und Karabiner 88 ermöglichen soll.

Um die Überlegenheit der S-Munition im Karabiner 98 über die Munition 88 im Karabiner 88 so recht in die Augen springend zu zei-

Vergleichende Darstellung der Flugbahnen

vom Karabiner 88 und Gewehr 88 mit Munition 88 und von Karabiner 98 und Gewehr 98 mit S-Munition auf 700 m Entfernung.

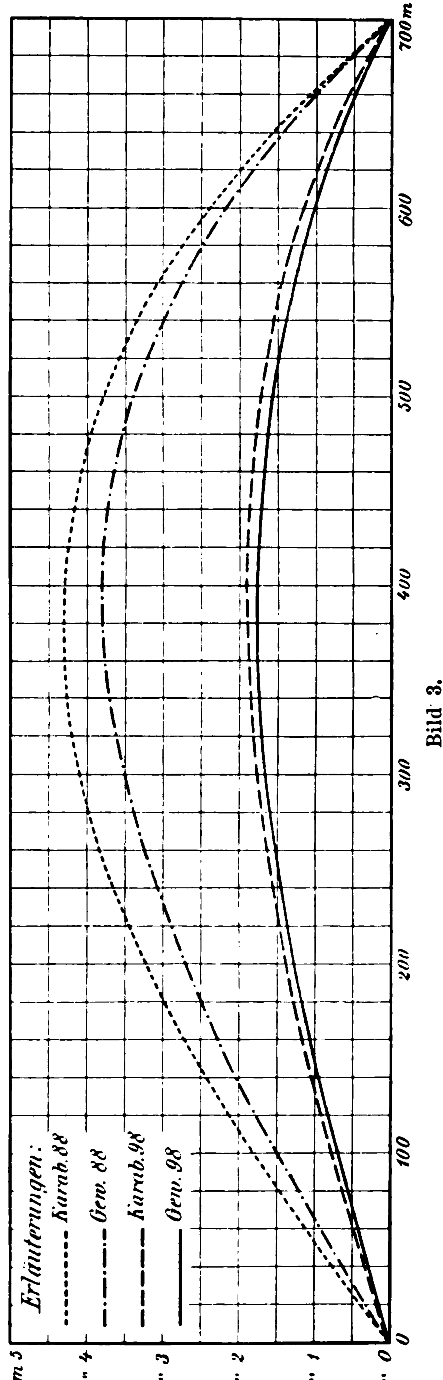


Bild 3.

gen, seien nachstehende Trefferreihen für die Entfernung 700 m bei Verwendung mittlerer Schützen gegen eine Zielhöhe von 0,50 m mit Haltepunkt: »Ziel aufsitzen« angegeben.*)

Entfernung: m	500	550	600	650	700	750	800	850	900
Karabiner 88: pCt	.	0,1	1,8	11,4	16,9	5,3	0,2	.	.
Karabiner 98: pCt	4,6	8,0	13,2	17,3†)	16,9	10,8	4,0	0,7	0,1

Aus diesen Trefferreihen läßt sich entnehmen:

1. Die Überlegenheit der S-Munition tritt umsomehr in die Erscheinung, je größer der Visierfehler ist.

Zur Erklärung sei bemerkt:

Schießen unter normalen Friedensverhältnissen mittlere Schützen auf eine 700 m entfernte, 0,50 m hohe Scheibe, die so breit ist, daß kein Schuß seitlich verloren gehen kann, mit Visier 700 und Haltepunkt: »Ziel aufsitzen«, so hat man mit dem Karabiner 98 und 88 je 16,9 pCt. zu erwarten.

Wenn die Scheibe dagegen nur 600 bezw. 500 m entfernt ist, so wird man mit dem Karabiner 98 13,2 pCt. bezw. 4,6 pCt., mit dem Karabiner 88 1,8 pCt. bezw. 0 pCt. Treffer erzielen.

Schätzt man also beispielsweise um 200 m zu weit und beschießt mit Visier 700 die auf 500 m stehende Scheibe, so vermag man immerhin mit der S-Munition von 1000 Schuß noch 46 Treffer gegenüber 0 Treffern mit Munition 88 zu erreichen.

2. Beim Karabiner 98 ist selbst mit einem größeren Visierfehler — z. B. Visier 700, Zielentfernung 500 m — eine wesentlich höhere Treffleistung zu erwarten, als beim Karabiner 88 mit einem geringeren — z. B. Visier 700, Zielentfernung 600 m.

3. Der wirkungsvolle Feuerbereich**) erstreckt sich beim Karabiner 98 erheblich weiter als beim Karabiner 88.

Bei der Kriegsgarbe wird sich die Treffwahrscheinlichkeit etwas zu ungunsten der rasanteren Munition ändern, dennoch bleibt noch eine ganz beträchtliche Überlegenheit bestehen. Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht verfehlen, auf die hervorragenden Abhandlungen des Oberst Frhr. v. Zedlitz und Neukirch — »Kriegstechnische Zeitschrift« 1903: »Schießen und Treffen, eine infanteristische Studie« und 1906: »Der Ent-

*) Um zum Ausdruck zu bringen, wie die Treffwahrscheinlichkeit lediglich durch die Rasanz beeinflußt wird, mußte die Streuung für die beiden Munitionen als gleich angenommen werden. In Wirklichkeit ist die der S-Munition etwas geringer.

†) Die Zunahme der Treffwirkung vor der Visierschußweite ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die mittlere Trefferachse, die auf der Visierschußweite an den unteren Rand des Ziels zu liegen kommt, nunmehr in das Ziel fällt.

**) Der wirkungsvolle Feuerbereich setzt sich zusammen aus bestrichenem Raum + 50 prozentiger (oder 70 prozentiger) Garbe.

wurf zur neuen Schießvorschrift für die Infanterie und die neue Munition« — sowie auf die das infanteristische Schießen behandelnden Rohneschen Werke und Schriften hinzuweisen.

Aus den im vorstehenden angeführten ballistischen Leistungen ergibt sich, daß die in der Schießvorschrift für die Infanterie in bezug auf Schußleistung und Visieranwendung beim Einzel- und Abteilungsfeuer gemachten Angaben im großen und ganzen auch für den Karabiner 98 Geltung haben.

Schluß.

In dem Karabiner 98 ist eine Feuerwaffe geschaffen worden, die allen Anforderungen der modernen Technik entspricht.

Der feste Zusammenbau hat die Widerstandsfähigkeit erhöht.

Die Handlichkeit ist durch Fortfall vorspringender Kanten und Ecken größer geworden, der Handschutz bietet eine bessere Abwehr gegen die Wirkungen des heiß gewordenen Laufs als der Laufmantel des alten Karabiners.

Die Schloßkonstruktion erleichtert und beschleunigt das Laden und schließt verschiedene Unzuträglichkeiten aus, die bei den Schußwaffen 88 möglich sind, wie Schießen ohne Verschlußkopf, Aufeinanderladen zweier Patronen, Ladehemmungen infolge Verschmutzung des Kastens usw.

Das Visier ist einfacher, leichter zu bedienen, bietet freies Gesichtsfeld und vergleicht sich mit dem Handschutz.

Feuererscheinung vor der Mündung, Knall und Rückstoß sind bedeutend vermindert.

Die ballistischen Eigenschaften sind erheblich erhöht.

Der Kavallerie ist mit dem Karabiner 98 eine Waffe in die Hand gegeben, mit der sie vertrauensvoll den gesteigerten Anforderungen des neuen Reglements gerecht zu werden in der Lage ist.

Schießen gegen Luftschiffe.

Von Schatte, Oberleutnant im 3. Lothringischen Feldartillerie-Regiment Nr. 69.

Mit neun Bildern.

Das Problem der Bekämpfung lenkbarer Luftschiffe birgt eine Fülle von Schwierigkeiten. Diese liegen in erster Linie auf schießtechnischem Gebiet. Die Aufgabe wird stets hohe Anforderungen an die Schießkunst des Offiziers stellen, die noch erhöht werden durch die Unmöglichkeit, im Frieden kriegsmäßige Übungen anzustellen. Die in der Armee eingeführten Waffen sind in ihrer Verwendbarkeit zur Lösung jener Aufgabe beschränkt. Die Geschütze entbehren alle der erforderlichen Beweglichkeit sowohl als Waffe wie als Fahrzeug. Dieser Umstand fordert die Aufstellung einer Spezialwaffe.

Aber auch für diese wird das Beschießen von Luftschiffen immer noch mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft sein, die eben für alle Waffen bestehen und nur mit Hilfe eines optischen Instruments zu überwinden sein werden.

Alle unsere artilleristischen Schießverfahren gründen sich auf ein Einschießen, auf die Gabel. Ein lenkbares Luftschiff, das sich mit einer Geschwindigkeit von 15 m/sec. frei im dreidimensionalen Raum bewegt, macht aber jedes Einschießen illusorisch. Es muß also von vornherein auf die Gabel verzichtet und das »Wirkungsschießen« lediglich auf die Angaben einer Schußtafel basiert werden.

Jeder Stelle der vertikalen Schußebene, die das Luftschiff innerhalb des Wirkungsbereichs der Waffe einnehmen kann, entspricht eine bestimmte Visier- oder Aufsatzstellung, die bei Einstellung der Visierlinie nach dieser Stelle unter normalen Verhältnissen anzunehmen ist, damit das Geschoß jene Stelle passiert. Der Schießende müßte also über ein Instrument verfügen können, das die Stellung des Ziels mit genügender Genauigkeit und Schnelligkeit anzeigt, um das dem Standort entsprechende Visier aus jener Schußtafel entnehmen zu können.

Auch damit blieben immer noch drei große Schwierigkeiten zu überwinden, nämlich:

1. die Angaben der Schußtafel, also die etwa in Tabellenform aufgezeichneten Resultate der sich auf praktische Versuche stützenden ballistischen Rechnung, sich schnell genug dienstbar zu machen;

2. die Bewegung des Ziels während der Flugzeit der Geschosse schnell und genau genug zu berücksichtigen, und

3. jene Resultate, die sich, wie gesagt, nur auf ganz normale Verhältnisse beziehen können, mit denjenigen Korrektionen zu versehen, welche die jeweiligen atmosphärischen Verhältnisse fordern.

Das letztere muß der Schießkunst des Offiziers überlassen bleiben. Dagegen werden die unter 1. und 2. genannten Schwierigkeiten auch

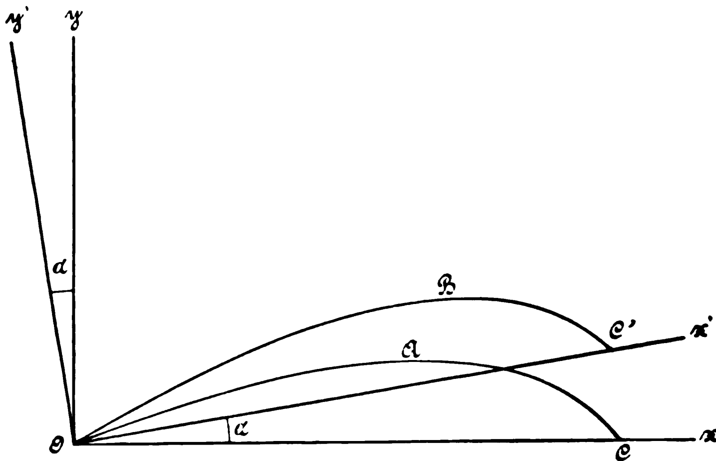


Bild 1.

mit Hilfe jenes optischen Instruments überwunden werden müssen. Sie weisen schon darauf hin, welche Anforderungen an dieses zu stellen sein werden.

Jedem Schießen gegen ein Ziel auf dem Erdboden geht eine »Ermittelung der Entfernung« voraus. Mathematisch ausgedrückt ist das eine Bestimmung der Koordinaten des Zielpunkts C (Bild 1) in bezug auf

ein rechtwinkliges Koordinatensystem, dessen Anfang O in der Mündung der Waffe liegt. Befindet sich C im Mündungshorizont, so ist die Ordinate $y = o$. Man braucht dann also nur die Abscisse von C zu ermitteln. Auch in dem Fall, daß der Zielpunkt C^1 etwas über (oder unter) dem Mündungshorizont liegt, begnügt man sich mit der Ermittlung der Strecke O C^1. Man nimmt dann gewissermaßen eine Koordinatentransformation vor, d. h. man dreht das Koordinatensystem um den (Gelände-) Winkel α, richtet es so ein, daß C^1 wieder in die Abscissenachse fällt, $y^1 = o$ wird. Dann macht man die leider nicht richtige Annahme, daß die Flugbahn A ≌ B sei. Das Ganze bezeichnet man mit Schwenken der Flugbahn.

Der hierdurch entstehende Fehler tritt beim Schießen mit Aufschlaggeschossen nicht in die Erscheinung, denn »man schießt sich ja ein«. Er bleibt auch sehr klein bei Geländewinkeln, wie sie in der Praxis in der Regel vorkommen. Durch dieses sogenannte Schwenken der Flugbahn vereinfacht sich das praktische Schießen erheblich. Als Hilfsmittel bedarf man nur einer einfachen Tabelle der Erhöhungswinkel mit der

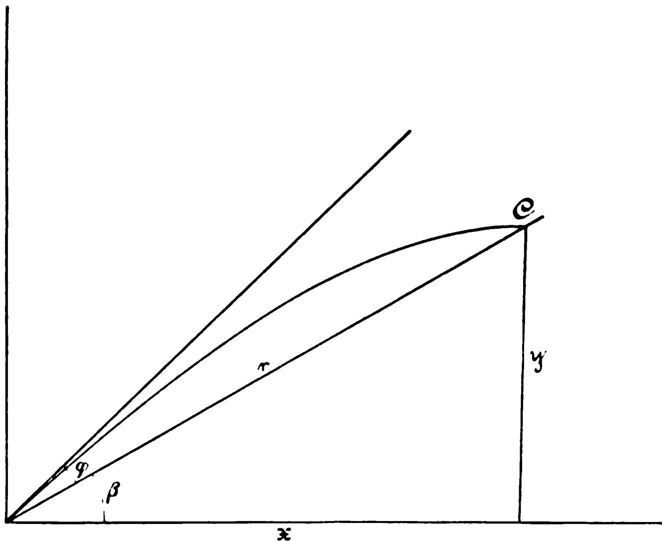


Bild 2.

Schußweite als Argument. Diese ist uns für jede Waffe in einer Schußtafel gegeben, die zum praktischen Gebrauch auf die Visiereinrichtung übertragen ist.

Übersteigt nun aber der relative Höhenunterschied zwischen Zielpunkt und Mündung ein gewisses Maß, so hört die Möglichkeit des bequemen Schwenkens der Flugbahn auf. Man ist genötigt, beide Koordinaten des Zielpunktes C zu ermitteln, nämlich x und y (Bild 2), oder wenn man zu Polarkoordinaten übergeht, den Radiusvektor r und seinen Richtungswinkel β, der hier Stellungswinkel (des Ziels) genannt sein möge. Jeder Punkt der x y - Ebene und die ihm zugeordneten Werte von Visier- oder Aufsatzstellung, Flugzeit und der durch eine Entfernungszahl ausgedrückten Brennlänge sind durch ein r und β bestimmt.

Schußtafeln, die diese Angaben enthalten sollen, müssen Tabellen mit doppeltem Eingang sein. Solche Tabellen sind aber eine verhältnismäßig umständliche Einrichtung und daher zum unmittelbaren Kriegsgebrauch ungeeignet. Auch ist es dem Soldaten — und mit Recht — durchaus unsympatisch, im Feuergefecht auf die Benutzung einer Zahlentabelle angewiesen zu sein.

Es ist vorgeschlagen worden, die Tabelle durch eine Kurventafel zu ersetzen. Dadurch wäre aber garnichts gewonnen, denn es ist mindestens ebenso mühsam, die gewünschte Zahl aus einer Kurvenschar festzustellen, als sie in einer Tabelle zu suchen. Zudem kann auf solcher Kurventafel nur immer eine der gesuchten Größen als Funktion zweier Veränderlicher dargestellt werden. Man brauchte also noch eine zweite Tafel für Flugzeit und Brennlänge.

Danach lassen sich die Anforderungen, welche an jenes optische Instrument zu stellen sind, folgendermaßen zusammenfassen:

1. Im Prinzip muß der Apparat ein Entfernungsmesser sein, dessen Basis im Instrument selbst liegt. Es darf nur eine einfache Einstellung desselben nach dem Ziel nötig sein, um sofort die für das verwendete Geschoß erforderliche Aufsatzstellung ablesen zu können. Diese soll also nicht erst nach dem Messen der Zielentfernung und auf Grund derselben mit Hilfe eines zweiten Instruments zu ermitteln sein, was immer, selbst wenn dieses zweite Instrument noch so eng und bequem mit dem Entfernungsmesser verbunden wäre, einen erheblichen Zeitverlust zur Folge haben würde, der aber unbedingt vermieden werden muß.
2. Der Apparat muß gleichzeitig ein Geschwindigkeitsmesser und zwar in der Weise sein, daß die abzulesende Aufsatzstellung schon diejenige Korrektur enthält, die stets erforderlich ist, um die relative Abweichung der Geschosse zu verhindern, welche dadurch entsteht, daß das Ziel während der Geschoßflugzeit seine Stellung verändert.

   (Selbstverständlich kann sich diese Korrektur nur auf den Kurs des Luftschiffs beziehen, den es im Moment der Messung hatte. Sie kann also nur dann richtig sein, wenn der Kurs nach Richtung und Geschwindigkeit während der unmittelbar nach der Messung beginnenden Flugzeit der Geschosse konstant bleibt.)
3. Der Apparat muß für alle Geschosse derselben Waffe zu verwenden sein, indem nur ein Auswechseln desjenigen Teils nötig sein darf, dessen Einrichtung von der Schußtafel des Geschosses abhängig ist.

Schon vor einem halben Jahr sollten an dieser Stelle Vorschläge zur Konstruktion eines derartigen Apparats gemacht werden. Die Veröffentlichung verzögerte sich jedoch, so daß jene Vorschläge sich unterdessen schon zu einer Konstruktion verdichten konnten. Eine Beschreibung des Instruments ist nun leider hier nicht mehr möglich, da vor einiger Zeit Umstände eingetreten sind, die das nicht mehr gestatten.

Jedoch soll im folgenden näher auf die Berechnung jener oben erwähnten Tabelle mit doppeltem Eingang, d. h. also der zum Schießen gegen Luftschiffe und zum Bau obigen Instruments erforderlichen Schußtafel eingegangen werden.

Über die Berechnung der Tabelle.

Die Schußtafeln bei der Truppe beschränken sich in ihren Angaben auf die Elemente der Endpunkte der Flugbahnen für eine Reihe von Schußweiten und auf einige andere Größen, die für das praktische Schießen eine gewisse Bedeutung haben. Ein genaueres Bild von der Gestalt der einzelnen Bahn gewähren sie nicht. Es würde allerdings auch über das praktische Bedürfnis hinausgehen, wenn sie noch einige weitere Flugbahnpunkte durch ihre Koordinaten angeben würden. Denn es kann ja der Truppe in der Mehrzahl der Fälle des praktischen Schießens ganz gleichgültig sein, auf welchem Wege das Geschoß die und die Entfernung erreicht. Der Endpunkt der Bahn ist der einzig wichtige Punkt. Das gilt aber nur so lange, als man Ziele auf dem Erdboden beschießt. Geht man zu Zielen im Luftraum über, so erhalten alle Punkte einer Flugbahn die gleiche Wichtigkeit. Denn ein Luftschiff kann ja, theoretisch wenigstens, an jedem Punkt einer Bahn erscheinen.

Daraus geht hervor, daß man zur Aufstellung einer Schußtafel zum Zweck der Beschießung von Luftschiffen am praktischsten so verfährt, daß man die einzelnen Flugbahnen berechnet, indem man etwa eine genügende Anzahl ihrer Punkte durch ihre Koordinaten bestimmt und in einer graphischen Darstellung kurvenmäßig verbindet. Kurz, die Grundlage dieser Schußtafel wird eine möglichst zahlreiche Schar von Flugbahnen sein, die den Abgangswinkel φ als Parameter hat.

Was die Berechnung der einzelnen Bahn, speziell der Koordinaten der Bahnpunkte betrifft, so wird man sich hierzu nicht eines der bekannten und zu Schußtafelberechnungen vielbenutzten Näherungsverfahren (von Siacci, Vallier, Krupp usw.) bedienen können. Denn diese Verfahren versagen umsomehr, je größer der Abgangswinkel ist, und als Abgangswinkel kommen im allgemeinen alle Winkel zwischen 0° und 90° in Betracht. Der Umstand, daß zur graphischen Darstellung der Flugbahn die Bestimmung einer Reihe von Bahnpunkten erforderlich ist, weist auf eine stück- oder bogenweise Berechnung der Flugbahn hin. Hierzu könnte man eine der Methoden anwenden, die sich auf die Theorie von Euler gründen, z. B. die der Kommission von Gâvre oder die von Bashforth.

Alle diese Methoden sind aber außerordentlich mühsam und daher zur praktischen Schußtafelberechnung wenig geeignet. Überhaupt ist bisher kein Verfahren bekannt geworden, von dem nicht dasselbe zu sagen wäre. Es bliebe schließlich noch die d'Alembertsche Lösung des ballistischen Problems.*) Aber auch diese bringt eine enorme Arbeit mit sich, wenn sie zu einer graphischen Darstellung von Flugbahnen Verwendung finden soll. Sie hat aber den Vorzug, daß sie mathematisch einwandfrei ist, wodurch sie für den Ballistiker sehr wertvoll wird, da sie zur Feststellung der Genauigkeit von Näherungsmethoden dienen kann. Hauptsächlich zu diesem Zweck wird hier näher auf diese Lösung eingegangen. Sie soll zur Bestimmung der Genauigkeit von Näherungsverfahren herangezogen werden, welche nachfolgend vorgeschlagen werden sollen. Immerhin ist es möglich, wie noch ausgeführt werden wird, durch die Wahl der Luftwiderstandsgesetze die Fülle der Berechnungen, welche mit der d'Alembertschen Lösung verknüpft ist, etwas einzuschränken.

---

*) Herr Geheimrat Cranz empfiehlt die Verwendung dieser Lösung in Verbindung mit einem von ihm vorgeschlagenen planimetrischen Verfahren zur Berechnung steiler Flugbahnen. »Artilleristische Monatshefte« Nr. 30, Juniheft 1909.

D'Alembert hat gezeigt, daß das Hauptproblem der äußeren Ballistik durch die Annahme eines Luftwiderstandsgesetzes von der Form $a\,v^n + b$ auf Quadraturen zurückgeführt werden kann.

Die Anwendung seiner Lösung würde also einfach in einer Ausführung dieser Quadraturen bestehen.

Zunächst sei hier die d'Alembertsche Lösung kurz skizziert.

Man pflegt bekanntlich den Luftwiderstand W proportional zu setzen

1. dem Querschnitt des Geschosses $\frac{a^2\pi}{4}$, worin a das Kaliber in m ist,
2. einem Spitzenwert i,
3. dem Verhältnis des Gewichts von 1 cbm Luft am Versuchstage δ zu einem normalen $\delta = \delta_0 = 1{,}206$ kg/cbm, und
4. einer Funktion der Geschoßgeschwindigkeit v, die mit f (v) bezeichnet sein möge.

Man setzt also

$$W = \frac{a^2\pi}{4}\, i\, \frac{\delta}{\delta_0}\, f\,(v).$$

Die negative Beschleunigung, die diese Kraft dem Geschoß erteilt, ist dann

$$r = \frac{g}{P}\, \frac{a^2\pi}{4}\, i\, \frac{\delta}{\delta_0}\, f\,(v),$$

worin P das Geschoßgewicht in Kilogramm, $g = 9{,}81$ m/sec.^{2} die Erdbeschleunigung, $\frac{P}{g} = m$ also die Geschoßmasse darstellt.

Setzt man

$$\frac{i\,a^2\,1000}{P}\,\frac{\delta}{\delta_0} = c$$

und

$$\frac{g\,\pi}{4 \cdot 1000}\, f\,(v) = F\,(v),$$

so hat man

$$r = c\,F\,(v).$$

Alsdann lauten die Differentialgleichungen der Geschoßbewegung in bezug auf das rechtwinklige Koordinatensystem in Bild 3

$$1.\quad m\,\frac{d\,(v\cos\vartheta)}{d\,t} = -\,m\,c\,F\,(v)\cdot\cos\vartheta,$$

$$2.\quad m\,\frac{d\,(v\sin\vartheta)}{d\,t} = -\,m\,g - m\,c\,F\,(v)\sin\vartheta.$$

ϑ ist der veränderliche Neigungswinkel der Bahntangente zur x-Achse. $\vartheta_0 = \varphi$ ist dieser Winkel am Anfangspunkt O, also der Abgangswinkel. t ist die Zeit in Sekunden.

Aus den beiden Gleichungen 1. und 2. ergibt sich

$$3. \quad d\,(v \cos \vartheta) = \frac{c\,F\,(v)\,v}{g}\,d\,\vartheta.$$

Ersetzt man hierin F (v) durch a $v^n + b$ und differenziert man die linke Seite aus, so erhält man

$$d\,v - v\left(\sin \vartheta + \frac{c\,b}{g}\right)\frac{d\,\vartheta}{\cos \vartheta} - \frac{c\,a}{g}\,v^{n+1}\,\frac{d\,\vartheta}{\cos \vartheta} = 0.$$

Mit v^{n+1} dividiert und $z = \frac{1}{v^n}$ gesetzt:

$$d\,z + n\,z\left(\sin \vartheta + \frac{c\,b}{g}\right)\frac{d\,\vartheta}{\cos \vartheta} + \frac{n\,c\,a}{g}\,\frac{d\,\vartheta}{\cos \vartheta} = 0.$$

Durch Integration erhält man

$$4. \quad z = \frac{1}{v^n} = \frac{n\,c\,a}{g}\,\frac{\cos^n \vartheta}{\operatorname{tg}^{\frac{n\,c\,b}{g}}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right)}\left[A - \int \frac{\operatorname{tg}^{\frac{n\,c\,b}{g}}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right)d\,\vartheta}{\cos^{n+1}\vartheta}\right]$$

oder mit $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right) = \xi.$

$$5. \quad \frac{1}{v^n} = \frac{n\,c\,a}{g}\,\frac{\xi^{\,n - \frac{n\,c\,b}{g}}}{(1 + \xi^2)^n}\left[A - \int \xi^{\frac{n\,c\,b}{g} - n - 1}\,(1 + \xi^2)^n\,d\,\xi\right]$$

und damit hat man also $v = \psi\,(\vartheta)$.

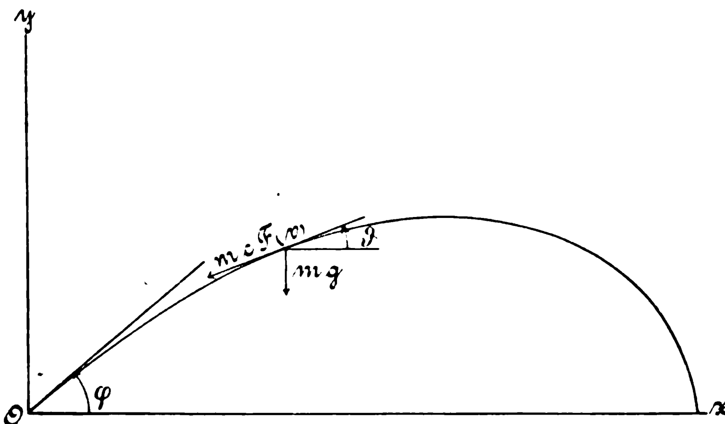


Bild 3

Nun gilt allgemein

$$6.\quad \begin{cases} d\,x = -\dfrac{v^2}{g}\,d\,\vartheta = -\dfrac{2\,v^2}{g}\,\dfrac{d\,\xi}{1+\xi^2} \\ d\,y = -\dfrac{v^2}{g}\,\mathrm{tg}\,\vartheta \cdot d\,\vartheta = -\dfrac{v^2}{g}\,\dfrac{\xi^2-1}{\xi^2+1}\,\dfrac{d\,\xi}{\xi} \\ d\,t = -\dfrac{v}{g}\,\dfrac{d\,\vartheta}{\cos\,\vartheta} = -\dfrac{v}{g}\,\dfrac{d\,\xi}{\xi} \end{cases}$$

Man hat also

$$6\,a.\quad \begin{cases} x = -\dfrac{1}{g}\displaystyle\int[\psi\,(\vartheta)]^2\,d\,\vartheta \\ y = -\dfrac{1}{g}\displaystyle\int[\psi\,(\vartheta)]^2\,\mathrm{tg}\,\vartheta\,d\,\vartheta \\ t = -\dfrac{1}{g}\displaystyle\int\psi\,(d)\,\dfrac{d\,\vartheta}{\cos\,\vartheta} \end{cases}$$

Mit den Gleichungen 6a ist die Berechnung von x y und t auf Quadraturen zurückgeführt. Die Integrale der Gleichung 6a würden mit einem der bekannten mechanischen Hilfsmitteln (Planimeter) auszuwerten sein.

Allerdings lassen sich nun die empirisch gefundenen Luftwiderstandswerte nicht durch einen mathematischen Ausdruck von der Form $a\,v^n + b$ einheitlich wiedergeben. Wohl aber stellen die von verschiedenen Ballistikern aufgestellten Zonengesetze Spezialfälle dieser Form dar. Solche Zonengesetze, z. B. die von Mayewski-Zabudski, könnten nun zur Berechnung von v aus Gleichung 5 Verwendung finden. Allein das Integral der rechten Seite dieser Gleichung ist nur dann lösbar, wenn n eine ganze Zahl ist, und das ist bei den Zabudskischen Zonengesetzen teilweise nicht der Fall. Das gleiche gilt auch für die Hojelschen. Ferner sind solche Gruppen monomer Gesetze, die in ihrer Gesamtheit die Luftwiderstandsfunktion darstellen sollen, meist sehr zahlreich. Beides würde die bei der Aufstellung der Tabelle zu leistende Rechnung erheblich vermehren.

Diese Schwierigkeiten werden vermieden, wenn man die Luftwiderstandskurve nur in zwei Teile zerlegt und sie ersetzt durch eine Parabel, an die sich eine Gerade anschließt.

In Bild 4 ist zum Vergleich das letzte von Siacci aufgestellte Luftwiderstandsgesetz, sein einheitliches Gesetz von 1896

$$F\,(v) = 0{,}2002\,v - 48{,}05 + \sqrt{(0{,}1648\,v - 47{,}95)^2 + 9{,}6} + \frac{0{,}0442\,v\,(v-300)}{371 + \left(\dfrac{v}{200}\right)^{10}}$$

(siehe »Rivista d'artiglieria e genio, 1896, vol. 1; »Sulla resistenza dell'aria« usw.)

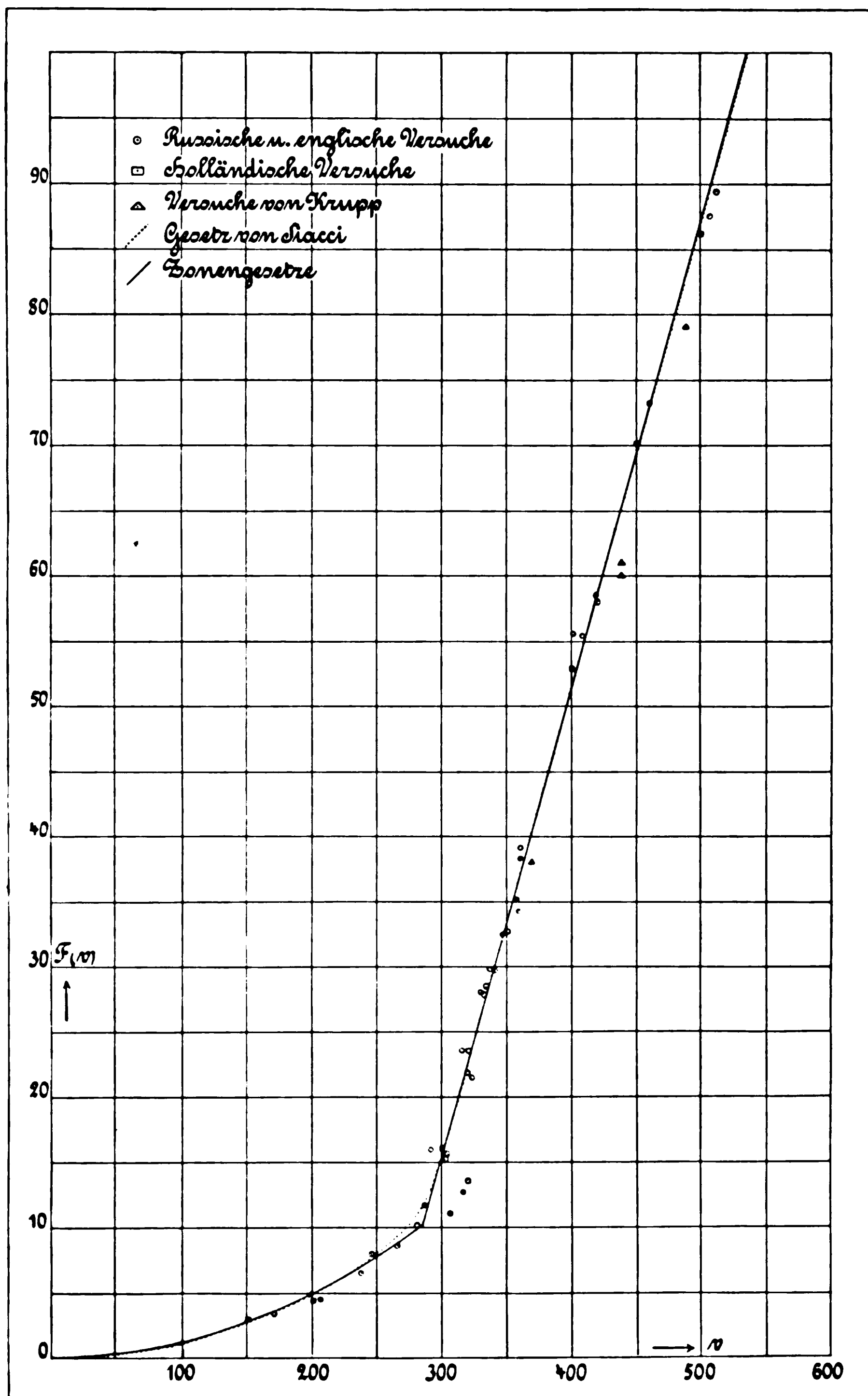

Russische u. englische Versuche
Holländische Versuche
Versuche von Krupp
Gesetz von Siacci
Zonengesetze
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
F(v)
v
100
200
300
400
500
600

Bild 4.

eingezeichnet in Verbindung mit denjenigen Versuchsergebnissen deutschen, englischen, russischen und holländischen Ursprungs, auf die er selbst sein Gesetz stützt. Gleichzeitig ist versucht worden, die Funktion durch zwei Zonengesetze zu ersetzen, und zwar

1. von $v = 0$ bis $v = 285{,}4$ m/sec.
   durch $F(v) = 0{,}000125\ v^2$;

2. von $v = 285{,}4$ bis $v = 1200$ m/sec.
   durch $F(v) = 0{,}36087\ v - 92{,}80$.

Die Differenzen sind, wie ersichtlich, im allgemeinen sehr klein. Nur in dem Intervall von $v = 250$ bis $v = 300$ sind die Abweichungen etwas größer. Es zeigt sich aber, daß sich hier die Zonengesetze den angezogenen Versuchsergebnissen sogar besser anschmiegen als das Gesetz Siaccis. Auch im weiteren Verlauf nämlich von $v = 500$ m/sec. an aufwärts fällt die Gerade mit der Kurve Siaccis nahezu zusammen. Letztere liefert z. B. für $v = 800$ m den Wert 196,07,
das Zonengesetz den Wert 195,90.

Mit Hilfe dieser beiden Zonengesetze gestaltet sich die Berechnung der Koordinaten eines Flugbahnpunktes und der zugehörigen Flugzeit folgendermaßen:

Für den ersten Teil der Bahn kommt für alle modernen Waffen das Zonengesetz

$$F(v) = 0{,}36087 \cdot v - 92{,}80 = a\,v - b$$

in Betracht.

Damit wird aus Gleichung 5

$$\frac{g}{c\,a\,v} \frac{1+\xi^2}{\xi^{1+\frac{cb}{g}}} = A - \left[\int \xi^{-\frac{cb}{g}-2}\,d\xi + \int \xi^{-\frac{cb}{g}}\,d\xi\right],$$

woraus sich ergibt:

$$7.\quad v = \frac{g}{c\,a} \frac{\xi^2+1}{A\,\xi^{1+\frac{cb}{g}} + \frac{\xi^2}{\frac{cb}{g}-1} + \frac{1}{\frac{cb}{g}+1}},$$

oder kurz $v = \psi(\vartheta)$,

worin also

$$7\text{a.}\quad \xi = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right) \text{ ist.}$$

Die Integrationskonstante ist bestimmt durch die Anfangsbedingungen:

Es ist

$$A = \frac{g}{c\,a} \frac{1}{v_0} \frac{1+\xi_0^2}{\xi_0^{1+\frac{cb}{g}}} - \frac{1}{\left(1+\frac{cb}{g}\right)\xi_0^{1+\frac{cb}{g}}} - \frac{\xi_0^{1-\frac{cb}{g}}}{\frac{cb}{g}-1}.$$

Hierin ist v_0 die Anfangsgeschwindigkeit, $\xi_0 = \mathrm{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2}\right)$ und φ der Abgangswinkel.

Mittels der Gleichungen 7 und 7a berechnet man nun eine Tabelle der Geschoßgeschwindigkeit v als Funktion des Neigungswinkels ϑ, indem man entsprechend der Abnahme des letzteren immer kleinere Werte desselben bezw. von ξ nimmt. Gleichzeitig werden die Gleichungen

$$\frac{d\,x}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g} = -\frac{[\psi(\vartheta)]^2}{g}$$

$$\frac{d\,y}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g}\,\mathrm{tg}\,\vartheta = -\frac{[\psi(\vartheta)]^2\,\mathrm{tg}\,\vartheta}{g}$$

$$\frac{d\,t}{d\,\vartheta} = -\frac{v}{g \cdot \cos\vartheta} = -\frac{\psi(\vartheta)}{g \cdot \cos\vartheta}$$

entsprechend den Gleichungen 6 oder 6a als Funktionen von ϑ kurvenmäßig dargestellt und die Kurvenflächen stückweise stets bis zu einem gleichen ϑ planimetriert. Hierbei muß man natürlich auch der Abnahme der Luftdichte mit der Steighöhe des Geschosses gerecht werden. Denkt man sich dazu den Luftraum durch horizontale Flächen in Schichten von etwa je 200 m Höhe geteilt, und nimmt man die Berechnung der Kurven und die Planimetrierung ihrer Flächen dem Anwachsen der die Ordinaten der Flugbahn darstellenden Fläche entsprechend vor, so kann man von 200 zu 200 m Steighöhe ein mittleres Luftgewicht δ_y für die betreffende Schicht in die Rechnung einführen.

Von v = 285,4 m/sec. an tritt das andere, das quadratische, Zonengesetz in Kraft.

Es ist also zu setzen

$$F(v) = 0{,}000125\ v^2$$
$$c\,F(v) = 0{,}000125\ c\,v^2 = \varkappa\,v^2.$$

Damit wird aus Gleichung 4

$$\frac{\varkappa}{g}\,v^2 = \frac{1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta}{B - \mathrm{tg}\,\vartheta\,\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta} - \ln\left(\mathrm{tg}\,\vartheta + \sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta}\right)}.$$

Hierin ist

$$B = \mathrm{tg}\,\vartheta_0\,\sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta_0} + \ln\left(\mathrm{tg}\,\vartheta_0 + \sqrt{1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta_0}\right) + \frac{g\,(1 + \mathrm{tg}^2\,\vartheta_0)}{\varkappa \cdot v_0^2},$$

worin v_0 und ϑ_0 die Anfangswerte von Geschwindigkeit und Neigungswinkel der Bahntangente dieser zweiten Zone darstellen.

Der Meßbereich des Instruments (Entfernungsmessers), für das die Schußtafel bestimmt ist, wird maßgebend dafür sein, wie weit die einzelnen Flugbahnen berechnet werden müssen. Im allgemeinen kann man für die Flugbahnen mit Abgangswinkeln $> \infty 45°$ denjenigen Punkt als äußerste Grenze annehmen, in dem die einzelne Bahn die Einhüllende der Flugbahnschar berührt. Für diese Bahnen fällt also ein Teil des absteigendes Astes fort, der um so größer ist, je größer φ wird. Für

Gewehre wird man die Berechnung schon früher beendigen können, nämlich an derjenigen Stelle, wo v so klein wird, daß die kinetische Energie des Geschosses nicht mehr ausreicht, ein Luftschiff zu beschädigen.

Die Flugbahnen, die man mit sehr großen Abgangswinkeln erhält (vielleicht schon mit einem φ von 75° an aufwärts), wird man als geradlinig ansehen können. Man würde also in solchen Fällen mit Standvisier oder Aufsatzstellung Null zu schießen haben. Für den entsprechenden Teil der Schußtafel würden dann nur noch die Flugzeiten zu berechnen sein. Schüsse unter so großen Abgangswinkeln wird man aber als »nahezu senkrechte« Schüsse wie die absolut senkrechten behandeln können und sich hierzu eines einfacheren Rechnungsverfahrens bedienen.

Über den senkrechten Schuß.

Der senkrechte Schuß, der früher für die Praxis gar nicht in Betracht kam, hat durch das Erscheinen des Luftschiffs in der Reihe der Kriegsziele auch eine gewisse Bedeutung gewonnen. Fälle der Anwendung ließen sich schon denken. So kann sich z. B. der aufklärenden Kavallerie Gelegenheit dazu bieten, besonders auch einzelnen Patrouillen. Für letztere würde sich das Schießen natürlich nur lohnen, wenn sie zu diesem Zweck über einige Patronen verfügten, deren Geschosse mit einem Zündmittel versehen sind, das geeignet ist, den Wasserstoff des Ballons in Brand zu setzen, so daß also durch einen Treffer nicht nur eine unbedeutende Verletzung der Ballonhülle, sondern eine Vernichtung des Luftschiffs erzielt werden könnte.

Auch im Aufmarschgebiet der eigenen Armee, wo man vielleicht mit Rücksicht auf eigene Truppen in benachbarter Gegend und auf die Bewohner des Landes nicht unter einem beliebigen Abgangswinkel feuern kann, wird man auf den senkrechten Schuß aus kleinkalibrigen Waffen angewiesen sein, um einem feindlichen Luftschiff beizukommen, das zum Zweck der strategischen Aufklärung über jenem Gebiet kreuzt.

Die Lösung der Aufgabe besteht in einer Berechnung von Steighöhe, Steig- und Fallzeit und der Geschwindigkeit bei einer bestimmten Steighöhe. Auch diejenige Geschwindigkeit wäre von Interesse, mit der das herabfallende Geschoß am Erdboden wieder ankommt, wenn man der Frage der Deckung gegen diese herabfallenden Geschosse näherzutreten hätte, wenn man z. B. untersuchen wollte, ob ein gepackter Tornister als Deckung ausreicht, den der Schütze nach Abgabe des Schusses horizontal auf dem Kopf hält.

Beim Schuß senkrecht aufwärts lautet, wenn man diese Richtung als positiv annimmt, die Differentialgleichung der Geschoßbewegung

$$\frac{dv}{dt} = -g - c\,F(v).$$

Hieraus ergibt sich

$$\text{die ganze Steigzeit} = \int_0^T dt = T = \int_0^{v_0} \frac{dv}{g + c\,F(v)}$$

und die ganze Steighöhe $= \int_{o}^{S} d\,s = S = \int_{o}^{v_0} \frac{v \cdot d\,v}{g + c\,F\,(v)}$.

Will man die Aufgabe mit Hilfe des Luftwiderstandsgesetzes von Siacci lösen, so hat man, um z. B. S zu ermitteln, die Funktion

$$\frac{d\,s}{d\,v} = -\frac{v}{g + c\,F\,(v)}$$

in dem Intervall von $v = v_0$ bis $v = o$ kurvenmäßig darzustellen und die Kurvenfläche zu planimetrieren. Eine Tabelle für F (v) hat Siacci seiner oben erwähnten Abhandlung beigegeben.

Die beiden Zonengesetze ermöglichen aber, wie leicht zu übersehen, eine einfache Lösung der Integrale.

Für die erste Zone hat man die Differentialgleichung

$$\frac{d\,v}{d\,t} = -g - c\,(a\,v - b)$$
$$= -ca\left(v - \frac{c\,b - g}{c\,a}\right).$$

Hieraus ergibt sich die Steigzeit der ersten Zone T_1, d. h. also diejenige Zeit, die das Geschoß bis zu dem Punkt gebraucht, in dem es die Grenzgeschwindigkeit $v_1 = 285,4$ m/sec. erlangt.

Mit $\frac{c\,b - g}{c\,a} = p$ ist

$$T_1 = \frac{1}{c\,a}\int_{v_1}^{v_0} \frac{d\,v}{v - p} = \frac{1}{c\,a}\ \ln\ \frac{v_0 - p}{v_1 - p}.$$

Die zugehörige Steighöhe ist

$$S_1 = \frac{1}{c\,a}\int_{v_1}^{v_0} \frac{v \cdot d\,v}{v - p} = \frac{1}{c\,a}\left[(v_0 - v_1) + p\ \ln\ \frac{v_0 - p}{v_1 - p}\right].$$

Für die zweite Zone ist zu setzen

$$\frac{d\,v}{d\,t} = -g - c\,\alpha\,v^2,\ (\alpha = 0{,}000125),$$

daraus ergibt sich die Steigzeit der zweiten Zone

$$T_2 = \frac{1}{c\,\alpha}\int_{o}^{v_1} \frac{d\,v}{v^2 + \frac{g}{c\,\alpha}} = \sqrt{\frac{1}{c\,\alpha\,g}}\ \text{arc}\left(tg = v_1\sqrt{\frac{c\,\alpha}{g}}\right)$$

und die Steighöhe

$$S_2 = \frac{1}{c\,\alpha}\int_0^{v_1} \frac{v \cdot d\,v}{v^2 + \frac{g}{c\,\alpha}} = \frac{1}{2\,c\,\alpha}\ \ln \frac{v_1^2 + \frac{g}{c\,\alpha}}{\frac{g}{c\,\alpha}}.$$

Alsdann ist die ganze Steighöhe des Geschosses

$$S = \frac{1}{c\,a}\left[(v_0 - v_1) + p\,\ln \frac{v_0 - p}{v_1 - p}\right] + \frac{1}{2\,c\,\alpha}\ \ln \frac{v_1^2 + \frac{g}{c\,\alpha}}{\frac{g}{c\,\alpha}}.$$

Mit dieser Gleichung sind für drei Geschosse mit den c Werten

$c = 4$ (Gewehr, annähernd S-Geschoß),

$c = 1$ (Feldgeschütz),

$c = 0{,}1$ (Kanone größten Kalibers),

die ganzen Steighöhen errechnet und in nachstehender Tabelle mit denjenigen Resultaten zusammengestellt, welche die mechanische Quadratur der Fläche der mit Hilfe des Siaccischen Luftwiderstandsgesetzes dargestellten Kurve $\frac{d\,s}{d\,v} = -\frac{v}{g + c\,F(v)}$ ergibt.

Die Unterschiede sind so gering, daß sie für die Praxis völlig belanglos wären.

c-Wert	Anfangsgeschwindigkeit m/sec.	Zwei Zonengesetze (Rechnung) Steighöhe in Metern	Luftwiderstandsgesetze von Siacci (mechanische Quadratur) Steighöhe in Metern
c = 4 (Gewehr)	875	2 547,4	2 560
c = 1 (Feldgeschütz)	900	6 139	6 142
c = 0,1 (Kanone größten Kalibers)	900	20 527	20 532

(Schluß folgt.

Die Theorie der Explosivkörper.

Von Ingenieur O. Binder-Wiesbaden.

Mit drei Bildern.

Unter Explosivkörper versteht man einzelne chemische Verbindungen oder Mischungen, die bei ihrer chemischen Zersetzung momentan einen viel größeren Raum einnehmen, als sie in unzersetztem Zustand erfüllen. Diese plötzliche Volumvergrößerung übt auf die Umgebung einen sehr großen Druck aus. Dieser Druck steht natürlich im genauen Verhältnis zu dem vergrößerten Volumen, dieses ist wieder eine Funktion des entstandenen Gasvolumens und seiner Temperatur. Der Natur der Sache nach bestehen die bei einer Explosion entstehenden neugebildeten Raumteile aus Gasen und Dämpfen, da nur diese zwei Zustände der Materie im Verhältnis zu ihrem Gewicht ein beträchtliches Volumen einnehmen. Nach längst bewiesenen physikalischen Gesetzen nimmt ein Gas für jede Temperaturzunahme von 1° C. um ein bestimmtes für alle Gase gleiches Volumen zu; Dämpfe verhalten sich bei den hier auftretenden höheren Temperaturen genau wie die Gase. Nach folgenden Angaben ist diese Zunahme des Volumens sehr einfach zu berechnen.

Das Volumen eines Gases nimmt für jeden Grad Celsius um $^1/_{273}$ seines ursprünglichen Volumens zu. $^1/_{273}$ ist in einen Dezimalbruch verwandelt 0,003667; multipliziert man also diese Zahl mit dem urprünglichen Volumen des Gases und mit der durch die Explosion entstandenen Temperaturzunahme, so erhält man das Volumen, um das sich das Gas infolge der Temperaturerhöhung ausgedehnt hat; hierzu kommt noch das ursprüngliche Volumen des Gases. Nimmt man als Beispiel an, man habe einen Liter Luft, der sich um 3000° C. erwärmt hat, so wird die Volumzunahme nach dem Vorhergehenden $0{,}00367 \times 3000 = 11{,}01$ Liter sein, hierzu kommt noch der ursprüngliche Liter, also ist das Volumen durch die Erwärmung auf 12,01 Liter gewachsen.

Da es sich bei Explosionen in erster Linie um den Druck handelt, so soll diese Druckzunahme hier gleich in Betracht gezogen werden. Es ist ebenfalls ein feststehendes Gesetz, daß sich die Drucke wie die Volumina der Gase verhalten. 1 Liter Gas, der sich plötzlich auf 12 Liter ausdehnt, übt einen Druck auf seine Umgebung aus gleich 12×1, also einen zwölfmal größeren, oder, um einen bestimmten Fall anzuführen, ein Volumen Luft von gewöhnlichem Atmosphärendruck erhält durch die Ausdehnung bei 3000 eine Druckzunahme von 11 Atmosphären.

Fast alle Explosionen, besonders aber die in der Sprengstofftechnik und im Schießwesen benutzten sind eigentlich Verbrennungen.

Der einfachste Fall einer Explosion ist die Explosion eines Gasgemisches und zwar handelt es sich gewöhnlich um Gemische von einem brennbaren Gase mit Luft. Von Leuchtgasexplosionen, von Schlagwetterexplosionen liest man ungemein häufig, ebenso gehören Benzinexplosionen hierher.

Es ist bekannt, daß man Leuchtgas, wie das ja jeden Tag unzählige Male geschieht, anzünden kann, es brennt einfach ruhig an der Ausströmung, wo es in Berührung mit der Luft kommt.

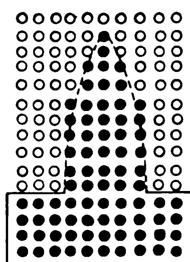
Zum näheren Verständnis muß hier mitgeteilt werden, daß die Luft aus zwei Bestandteilen zusammengesetzt ist: aus Stickstoff und Sauerstoff; dem Volumen nach kommen in der Luft auf 20,96 Raumteile Sauer-

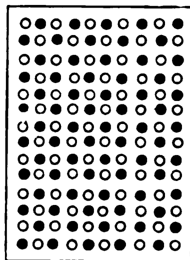
stoff 79,04 Raumteile Stickstoff; der Stickstoff geht unter gewöhnlichen Verhältnissen keine chemische Verbindung ein, er verändert sich nicht; der Sauerstoff dagegen ist dasjenige Gas, das bekanntlich die Verbrennung hervorruft, das heißt, die Vereinigung des Sauerstoffs mit einem brennbaren Körper wird allgemein als Verbrennung bezeichnet; eine solche Verbrennung tritt ein, wenn beide Gase, das verbrennliche und der Sauerstoff, auf eine gewisse Temperatur erhitzt werden, der sogenannten Entzündungstemperatur.

Es ist nun der Unterschied zwischen einer gewöhnlichen ruhigen Verbrennung und einer Explosion zu betrachten. Der Einfachheit halber nehme ich die Verbrennung von Wasserstoff mit Luft und mit reinem Sauerstoff. Wenn solche Gasmischungen auch nicht praktisch verwendet werden, so kann man mit diesen doch die Vorgänge bei einer Explosion am einfachsten klarmachen.

Wasserstoff ist ein farb- und geruchloses Gas, es ist ein Bestandteil des Wassers, daher der Name; es sind von diesem Gas bis 40 pCt. im gewöhnlichen Steinkohlenleuchtgas enthalten; es kann leicht erhalten werden, wenn man Zink oder ein ähnliches Metall in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure löst; es werden auf diese Weise die kleinen roten Gummiballons gefüllt, in neuerer Zeit wird das Gas wegen seiner großen Leichtigkeit auch zur Füllung von Luftballons gebraucht.

Alle Körper bestehen aus einer Anhäufung kleinster Teilchen, »Atome«. Bei den Gasen haben nun diese Atome das Bestreben, einen möglichst großen Raum einzunehmen, das heißt, sie entfernen sich voneinander, wenn diesem Bestreben kein Hindernis, z. B. durch eine Gefäßwand, entgegensteht. Bei einer ruhigen Verbrennung geht folgendes vor sich: Die einzelnen Wasserstoffatome (Bild 1, das in übertriebenem Maßstab gezeichnet ist) befinden sich in einem abgeschlossenen Raum a, aus dem sie infolge eines Drucks in die Luft ausströmen. Die Wasserstoffatome in a sind als Punkte dargestellt, die Luftatome sind Kreise.


Bild 1.


Bild 2.

Die Verbindung der beiden Atome kann im ersten Fall nur längs der gekrümmten Linie stattfinden, das heißt, an der Berührungslinie zwischen Luft und Wasserstoffgasatomen, natürlich wenn es entzündet ist. Anders ist die Sache, wenn die Luft- und Wasserstoffatome gemischt sind wie in Bild 2.

Hier liegt neben jedem Wasserstoffatom ein Atom Luft, das es zur Verbrennung nötig hat; wird ein solches Gemisch entzündet, so findet die Verbrennung mit einem Schlage durch das ganze Gemisch statt und eine solche momentane Verbrennung wird eben als Explosion bezeichnet; selbstredend können statt der Wasserstoffatome Grubengas, Kohlenoxyd, Leuchtgas, Benzindämpfe ebenso zur Explosion gebracht werden, wie überhaupt alle verbrennlichen Gase. Auch staubförmige brennbare Stoffe, wie Kohlenstaub, Mehl können, wenn sie in der Luft in einem passenden Verhältnis schweben, explodieren.

Bei jeder Verbrennung und auch bei anderen chemischen Umsetzungen wird Wärme frei, d. h. die verbrennenden Körper erhitzen sich stark; durch diese Verbrennungs- oder Explosionswärme wird die Temperatur hervorgebracht, welche die durch die Explosion neu gebildeten Körper ausdehnen und so den hohen Druck erzeugen.

Diese Umsetzungs- oder Verbrennungswärmen sind für die verschiedenen Körper und für die Art der Umsetzung sich gleichbleibende Größen, so daß man sie für jedes Gewicht der betreffenden Substanzen genau berechnen kann.

Nehmen wir das gewählte Beispiel von der Verbrennung des Wasserstoffs an, so ist durch zahlreiche Versuche festgestellt, daß bei der Verbrennung von 1 kgm Wasserstoff 34460 Wärmeeinheiten entstehen (eine Wärmeeinheit ist diejenige Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur von 1 kg oder 1 l Wasser um 1° C. zu erhöhen; es ist gleichgültig, ob die Verbrennung rasch oder langsam vor sich geht). Geht man vom Volumen aus, so entwickelt 1 cbm Wasserstoff 2610 WE.

Nach der stöchiometrischen Berechnung braucht 1 cbm Wasserstoff zu seiner Verbrennung 2,391 cbm Luft, und es entstehen dabei 1 cbm Wasserdampf und 1,889 cbm Stickstoff verbleiben als Rest aus der zur Verbrennung notwendigen Luft. Nach den mitgeteilten Angaben über die Verbrennungswärme des Wasserstoffs entstehen bei der Verbrennung von 1 cbm dieses Gases 2610 Wärmeeinheiten; diese Wärmemenge wird nun benutzt, das gebildete Wasser und den beigemischten Stickstoff zu erwärmen. Es ist nun ebenfalls bekannt, wieviel Wärme nötig ist, um das gebildete Wasser und den Stickstoff um 1° C. zu erhöhen; daraus ergibt sich nun, daß bei der Verbrennung oder Explosion eine Temperatur von etwa 2600° C. erreicht wird, es nehmen also dann die 1 cbm Wasserdampf + 1,889 cbm Stickstoff, zusammen = 2,889 cbm Gase einen Raum von 29,2 cbm ein, was einem Druck von 8,6 Atmosphären entspricht.

In Bild 3 sind die kleinen Striche gleich den Durchmessern von Kugeln des ursprünglichen Volumens der Sprengstoffe, die mittleren entsprechen dem der entwickelten Gase bei 0° C. und die großen dem Volumen bei der Explosionstemperatur; für Wasserstoff fallen die mittleren Volumina weg, da sich die Gase nur infolge der Temperaturerhöhung ausdehnen.

Nun kann man aber den Wasserstoff auch mit reinem Sauerstoff verbrennen, also ohne daß dieser mit Stickstoff verdünnt ist.

Es wird wieder 1 cbm Wasserstoff verwendet, zu seiner Verbrennung oder Explosion sind $^1/_2$ cbm Sauerstoff notwendig. Das Produkt ist wieder 1 cbm Wasserdampf und die entwickelte Wärmemenge auch wieder 2610 Wärmeeinheiten.

Aber diesmal braucht nicht der Stickstoff mit erwärmt zu werden, die Temperatur des Wasserdampfes wird also nach der Explosion in demselben Maße höher sein, und sie ist ungefähr 6800° C., so daß das Volumen nach der Explosion 25,96 cbm beträgt und der Druck 17,3 Atmosphären.

Es kommen also bei allen Explosionen in Betracht das Volumen der gebildeten Gase, die bei der Explosion entwickelte Wärmemenge und die Temperaturerhöhung der Explosionsprodukte.

Aus der chemischen Zusammensetzung der Explosivstoffe kann man also meist das entstehende Gasvolumen bei gewöhnlicher Temperatur berechnen; wo das nicht geht, muß das Volumen und dessen Zusammen-

setzung durch Versuche bestimmt werden, und aus der Verbrennungswärme der betreffenden Körper die Temperatur und aus dieser wieder das Volumen, das dieses Gasvolumen bei dieser höheren Temperatur einnimmt. Die vorstehend angegebenen Temperaturen werden in Wirklichkeit nicht ganz erreicht, da durch Wärmeleitung ein geringer Teil der theoretischen Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Bei dem mitgeteilten Beispiel ist angenommen, daß beide Gase, Wasserstoff und Sauerstoff, in einem solchen Verhältnis gemischt sind, daß sie sich ohne einen Rest verbinden; sind sie in einem anderen Verhältnis gemischt, so bleibt ein Teil und zwar der im Überschuß vorhandene unverbunden; dieser überschüssige Teil entwickelt keine Wärme, er nimmt aber einen Teil der

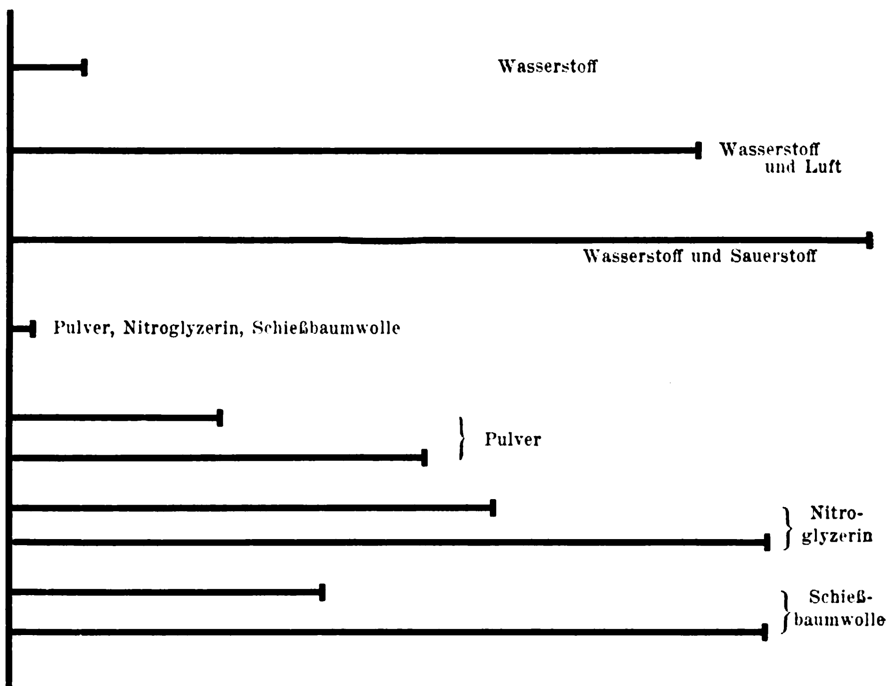


Bild 3.

entwickelten Wärme für seine Temperaturerhöhung weg und vermindert so die Explosion, ja wenn dieses Verhältnis eine gewisse Grenze überschreitet, findet überhaupt gar keine Explosion mehr statt.

Betrachtet man nun die eigentlichen Sprengstoffe, so kann man zwei Arten unterscheiden; die einen sind Gemische verschiedener Stoffe und die anderen sind einzelne chemische Verbindungen, aber bei allen spielen wieder der Sauerstoff und die verbrennlichen Bestandteile die Hauptrolle; die verbrennlichen Bestandteile sind Wasserstoff und Kohlenstoff, beim Pulver noch Schwefel.

Der bekannteste Sprengstoff der gemischten Sprengstoffe ist das Schwarzpulver, das bekanntlich aus Kohle, Salpeter und Schwefel besteht. Für Militärpulver ist das Mischungsverhältnis im allgemeinen 75 pCt. Salpeter, 10 pCt. Schwefel und 15 pCt. Kohle. Hier ist der Sauerstoff

liefernde Körper der Salpeter, der ungefähr 48 pCt. davon enthält, er verbindet sich mit dem Schwefel und der Kohle.

Die Vorgänge bei der Explosion des Schwarzpulvers sind nicht einfach genug, um hier ausführlich auseinandergesetzt zu werden. Der Schwefel wird zu Schwefelsäure oxydiert, und es verbindet sich fast aller Schwefel mit dem Kali des Salpeters zu schwefelsaurem Kali, ebenso verbindet sich ein Teil der entstandenen Kohlensäure mit dieser Basis und bildet kohlensaures Kali. Der feste Rückstand nach der Explosion beträgt ungefähr 68 pCt. und besteht, wie schon bemerkt, hauptsächlich aus schwefelsauren und kohlensauren Salzen des Kalis. Die bei der Explosion auftretenden Gase sind Stickstoff, von der Zersetzung des Salpeters herrührend, und Kohlensäure, außerdem geringere Mengen von Kohlenoxyd und Wasserstoff. 1 kg Pulver entwickelt bei der Explosion 193 Liter Gas bei 0° C., da die Temperatur bei der Explosion ungefähr 2000° C. beträgt, so vergrößert sich dieses Volumen auf 1621 Liter, was, da 1 kg Pulver ungefähr 1 Liter Raum ausfüllt, einen Druck von 1621 Atmosphären entsprechen würde.

Die bei weitem am meisten verwendeten Sprengstoffe sind chemische Verbindungen, die aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, nebst einem Rest der Salpetersäure, die ja auch im gewöhnlichen Schießpulver mit zu den wesentlichen Bestandteilen gehört.

Die ursprünglichen Muttersubstanzen, die also aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen, werden in der Chemie als organische Verbindungen bezeichnet; läßt man nun unter bestimmten Umständen auf diese starke Salpetersäure einwirken, so geht ein Teil dieser Säure in die Muttersubstanz; diese wird dadurch sauerstoffreicher und kann momentan verbrennen, also explodieren; ferner wird auch Stickstoff eingeführt, der durch die Explosion in Gasform übergeht und so die Explosionskraft vermehrt. Wie oben bemerkt, ist es für die Explosion nötig, daß die reagierenden Substanzen möglichst vollkommen gemischt sind, damit sie schnell in Wechselwirkung treten können; die vollkommenste Mischung ist nun, wenn sämtliche reagierenden Stoffe Bestandteile einer chemischen Verbindung sind, denn in dieser sind die kleinsten Teile, die es überhaupt gibt, vollkommen miteinander gemischt, daher auch die starke Explosionskraft dieser Körper.

Die hauptsächlichsten Glieder dieser Gruppe sind das Nitroglyzerin und die Schießbaumwolle. Der Ausgangskörper des Nitroglyzerins ist eine dicke ölige Flüssigkeit von süßem Geschmack, das Glyzerin, daher der Name (von γλυκύς süß). Es ist ein Bestandteil aller Fette und wird auch als Toilettenartikel viel verwendet.

Läßt man auf dieses Öl Salpetersäure einwirken, so tritt ein Salpetersäurerest in das Glyzerin ein, und so wird die neue Substanz einer der stärksten Sprengstoffe. Durch den Eintritt des Salpetersäurerestes wird in das Glyzerin fast gerade so viel Sauerstoff eingeführt, als zur Verbrennung von Kohlenstoff und Wasserstoff, die das Glyzerin enthält, notwendig sind, es bleibt nur eine geringe Menge Sauerstoff übrig, die für die vollkommene Verbrennung nicht mehr notwendig ist.

Das Nitroglyzerin gleicht also einem Gemisch, wie in Bild 2 angegeben; alle Stoffe, die aufeinander wirken sollen, sind vollkommen gemischt, neben jedem Kohlenstoff- und Wasserstoffteilchen befindet sich der zur Verbrennung nötige Sauerstoff. Während nun bei dem oben angeführten Beispiel beide Gase erst gemischt werden müssen und diese nötigenfalls auch wieder getrennt werden können, befinden sich beim

Nitroglyzerin diese Bestandteile innerhalb des Moleküls oder Atoms, sie können sich nicht entmischen und ihre gegenseitige Lage kann sich nicht verändern, daher die Schnelligkeit und große Kraft der Explosion.

Nach der Explosion ist der Kohlenstoffgehalt des Glyzerins zu Kohlensäure, der Wasserstoffgehalt zu Wasserdampf verbrannt, und der Stickstoff aus dem Salpetersäurerest ist als Gas frei geworden. Es sind durch die Explosion also drei Gasarten entstanden: Kohlensäure, Wasserdampf und Stickstoff, die jedermann bekannt sind. 1 Liter oder 1,6 kg Nitroglyzerin geben bei der Explosion 1298 Liter Gase, und diese nehmen infolge der Temperaturerhöhung einen Raum von 10 400 Liter ein, also 10 400 Atmosphären Druck. Diese Volumvermehrung dürfte viel zu hoch sein, da sie wohl nur berechnet ist, und bei dieser Berechnung die spezifische Wärme von Kohlensäure und Wasserdampf bei höherer Temperatur als konstant angenommen worden ist, während sie bei hoher Temperatur beträchtlich steigt, also die Ausdehnung der Gase oder die Explosionstemperatur hierdurch erheblich niedriger wird.

Ein weiterer Sprengstoff dieser Klasse ist die Schießbaumwolle. Die gewöhnliche Baumwolle besteht, wie das Glyzerin, aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, sie ist, wie bekannt, ein fester Körper. Durch Behandlung mit starker Salpetersäure tritt ebenfalls ein Rest dieser Säure in die Baumwolle ein, ihre Form wird dadurch gar nicht verändert, aber die Baumwolle ist nun explosiv.

Die bei der Explosion entstehenden Gase sind Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sumpfgas (sehr wenig), Wasserstoff und Sauerstoff. 1 kg gibt bei der Explosion 741 Liter Gase und Wasserdampf, und es werden etwa 1061 Wärmeeinheiten frei, woraus sich der Druck von 10000 Atmosphären berechnet. Bemerkenswert ist bei der Explosion der Schießbaumwolle das Auftreten von Kohlenoxyd und Wasserstoff, und zwar in sehr beträchtlicher Menge. Das Kohlenoxyd ist nur halbverbrannter Kohlenstoff, und der Wasserstoff hat sich noch gar nicht mit Sauerstoff verbunden; es kommt dies daher, daß in die Baumwolle keine genügend große Menge Sauerstoff (durch den Salpetersäurerest) eingeführt werden kann, so daß also unverbrannte Gase entstehen müssen; mischt man also die Explosionsgase der Schießbaumwolle mit Sauerstoff oder Luft, so entsteht abermals ein explosibles Gemisch, was für den Bergbau vielleicht von Interesse sein könnte. Die Schießbaumwolle ist also von diesem Gesichtspunkt aus als ein unvollkommener Explosivkörper anzusehen; um vollkommen zu explodieren, müßte der Baumwolle ungefähr die doppelte Menge des Salpetersäurerestes einverleibt werden.

Diesen Mangel an Sauerstoff hat man z. B. bei dem französischen rauchlosen Pulver (Poudre pyroxylée) dadurch aufgehoben, daß man dem Pulver Salpeter, also einen sauerstoffabgebenden Körper zusetzt.

Man kann nun auch eine Anzahl anderer organischer Substanzen durch Behandlung mit Salpetersäure in Explosivkörper umwandeln, so z. B. Zucker usw.; auch organische Verbindungen, die nicht zu diesen Gruppen gehören, werden durch Einführung des Salpetersäurerestes explosiv.

Also fast alle in der Technik gebrauchten Massenexplosivstoffe bestehen im wesentlichen aus verbrennlichen Stoffen und aus sauerstoffabgebenden Körpern, letztere sind meist Salpetersäure oder ein Rest davon. Die Größe der Explosion ist abhängig von der erzeugten Wärme und der Menge der entstehenden Gase, und ist trotz der so verschiedenen

Zusammensetzung der heute verwendeten Explosivkörper doch immer derselbe Vorgang.

Eine weitere Eigenschaft der Explosivstoffe betrifft die Schnelligkeit der Explosion; wenn es auch den Anschein hat, als ob jede Explosion von gleicher Dauer sei, so bestehen doch in dieser große Unterschiede.

So ist z. B. die Explosion der Schießbaumwolle so schnell, daß man sie auf Pulver abbrennen kann, ohne daß sich dieses entzündet. Explosivstoffe, die eine sehr große Explosionsgeschwindigkeit haben, wirken viel energischer als solche, die langsamer abbrennen. Auf erstere wirkt schon die umgebende Luft gewissermaßen als geschlossenes Gefäß, so daß sie ihre Unterlage zerschmettern, was langsam wirkende Sprengstoffe nicht tun.

Sehr schnell explodierende Sprengstoffe heißen brisante Sprengstoffe.

Ferner werden die Explosivstoffe wieder in solche geteilt, die durch Entzündung zur Explosion gebracht werden können, und solche, die nur durch eine mechanische Erschütterung explodieren: letztere werden als detonierende Explosivstoffe bezeichnet. Die mechanische Erschütterung bringt man meist durch die Explosion eines Zündhütchens hervor, das mit Knallquecksilber gefüllt ist.

Eine andere Art von Explosivstoffen, die aber in der Praxis keine Verwendung finden, sind z. B. der Chlorstickstoff und der Jodstickstoff; diese enthalten keinen Sauerstoff, sondern nur die in ihrem Namen enthaltenen Elemente. Chlorstickstoff ist flüssig, Jodstickstoff ist fest. Die Ursache ihrer Explosionsfähigkeit ist die Umsetzung ihrer Bestandteile in Gase ohne Mitwirkung von Sauerstoff. Diese beiden Substanzen sind so explosiv, daß sie nur in sehr kleinen Mengen hergestellt werden können; sie explodieren schon bei der Berührung mit einem Federbart, ja auch durch einen Ton von bestimmter Höhe.

Alle übrigen in der Praxis angewandten Explosivkörper sind Gemenge verschiedener explosiver Verbindungen, die je nach dem bestimmten Zweck gemischt sind.

Die internationale Luftschiffahrtsausstellung zu Frankfurt a. M. 1909.

I.

Mit fünf Bildern.

Die Luftschiffahrt ist seit dem Tage von Echterdingen aus der verschwiegenen Stille der Studierstuben und der Versuchsplätze auf den Markt hinausgetreten. Ihren Fortschritten gehört jetzt das gemeinsame Interesse aller Bevölkerungsschichten an. Dieser allgemeinen Teilnahme verdankt die internationale Luftschiffahrtsausstellung zu Frankfurt a. M. ihr Entstehen. Die »Ila« wäre vor zwei Jahren noch ein verfehltes Unternehmen gewesen, ihr hätten die kapitalkräftigen Gründer und die Besucher gleicherweise gefehlt. In unseren Tagen entspricht sie aber einem Zeitbedürfnis, da für die Luftschiffahrt mit ihren vielen Entwicklungszweigen und den von ihr abhängigen Industrien eine zunächst proviso-

rische Zentralstätte in Gestalt einer Ausstellung geschaffen werden mußte, um eine Basis für gedeihliche und fortschreitende Weiterentwicklung zu geben.

Diese Aufgabe erfüllt die Ila namentlich dadurch, daß sie bestrebt ist, brauchbare Grundlagen für die weitere Lösung der wichtigsten technischen Fragen durch die ausgeschriebenen Wettbewerbe zu schaffen. Hierdurch besitzt sie eine bleibende Bedeutung. Daher kann die aeronautische Welt der opferwilligen Bürgerschaft der alten Reichsstadt, die auch vor Jahren die erste elektrische Ausstellung ins Leben gerufen hat, und der unter Major v. Tschudi stehenden tatkräftigen Direktion für ihr Werk nur dankbar sein.

Neben der Dankbarkeit ist aber die Bewunderung am Platze. Die Ila bedeutet eine Tat. Es ist nichts Geringes, eine solche Erstlingsausstellung in wenigen Monaten zu schaffen.

Das auf der Ausstellung gebotene bleibt freilich hinter den ersten Ankündigungen stellenweise zurück.

Die Ila ist zunächst mehr eine deutsche als eine internationale Ausstellung geworden. Dieses fast völlige Fernbleiben des Auslandes erklärt sich aus mehreren Gründen; einmal aus der Kürze der Zeit, zum anderen aus den gleichzeitig stattfindenden Veranstaltungen in Frankreich, namentlich der mit höheren Preisen dotierten Fliegerwoche in Reims, schließlich vielleicht auch aus einer abwartenden Zurückhaltung.

Paris beabsichtigt im Herbst und namentlich im nächsten Jahr aeronautische Ausstellungen ins Leben zu rufen, so daß durch diese die bestehende Lücke der Ila ausgefüllt werden wird.

Als weiterer Vorwurf wird angebracht, daß die Ila weniger eine fliegende als eine liegende Ausstellung geworden ist. Hiergegen kann nicht genug betont werden, daß die Luftschiffahrt erst in den allerdings erfolgreichen Anfängen, aber doch in den Anfängen ihrer Entwicklung steht, daß die Ila bei ihren Vorführungen auf dem Ballonplatz und dem Fluggelände von Wetterlaunen und technischen Versagern abhängig sein muß und nicht stets das leisten kann, was urteilslose Besucher von ihr fordern. Mögen Fehlschläge nicht die Freude an den schon erreichten großen Erfolgen trüben, sondern mögen sie dazu führen, Lehren zu sammeln und die Fehlerquellen allmählich auszuschalten. Die Ila will auch nicht nur vollendete Leistungen zeigen, sie will auch vornehmlich Versuchsstation sein, um neue Typen von Ballons, Flugmaschinen und deren Teilen dem praktischen Gebrauch nutzbar zu machen. Hierdurch wächst ihre Bedeutung mit jeder Woche ihres Bestehens, denn manches Projekt soll noch in gebrauchsfertigem Zustande auf der Ila erscheinen.

Längst ehe die Luftschiffahrt Gemeingut aller Schichten der Bevölkerung geworden ist, hat die Armee in richtiger Würdigung ihrer Bedeutung sie gefördert. Neben der unablässigen Tätigkeit des Luftschiffer-Bataillons waren und sind es die meist von Offizieren gegründeten Vereine des deutschen Luftschifferverbandes, welche die Liebe für den schönen aeronautischen Sport immer weiter verbreitet haben und täglich mehr verbreiten. Je mehr aber die Luftschiffahrt mit ihren Hilfszweigen, der Metereologie und Photographie, sich auf diese Weise vervollkommnet, umsomehr werden die Luftschiffe gebrauchssichere Verkehrsmittel und Werkzeuge der Heeresführung werden. Schon jetzt dürfen wir mit der Aufklärungstätigkeit von Luftschiffen an einer großen Reihe von Tagen rechnen. Mit Stolz dürfen wir sagen, daß die erfolgreichen Luftschifftyps von Offizieren konstruiert sind. Daher ist die große Teilnahme, die von

der Armee der Luftschiffahrt entgegengebracht wird, nicht nur berechtigt, sondern ebenso notwendig, wie das militärische Interesse an allen anderen Zweigen der Verkehrstechnik, denn der Krieg ist die gesteigertste Form des menschlichen Verkehrs.

Die mit ebensoviel Sorgfalt als Sachverständnis von den Herren Dr. Wahl und Dr. Liebmann zusammengebrachte **historische Abteilung der Ila** wird hoffentlich in Angliederung an ein Museum oder an eine Bibliothek zu einer permanenten werden. Es würde dann möglich sein, diese interessante und lehrreiche Sammlung zu vervollständigen. Mancher seltene Schatz ließe sich noch aus der Vergessenheit des Privatbesitzes heben. Die Abteilung gewährt aber schon in ihrer jetzigen Zusammenstellung ein zusammenhängendes Bild des Werdeganges der Luftschiffahrt. Ein vortrefflicher kleiner, für 40 Pfg. käuflicher Katalog gibt rasch Orientierung. Eine genauere Beschreibung der ausgestellten Schätze wird nach Schluß der Ausstellung erscheinen.

Der Luftballon ist schon bald nach seiner Erfindung der Aufklärungstätigkeit nutzbar gemacht worden. In der Schlacht von Fleurus 1794 stieg der erste Fesselballon der französischen Luftschiffer-Kompagnie, der ersten Luftschiffertruppe der Welt, mit Erfolg auf. 1796 besaß Frankreich vier Kriegsfesselballons, von denen der eine nach der Schlacht bei Würzburg am 3. September 1796 in die Hände der Österreicher fiel.*) Dieser ist vom k. k. Heeresmuseum zu Wien in vorzüglich erhaltenem Zustande ausgestellt. Der seidene Ballon ist nahezu kugelförmig und hat 9,8 m im Durchmesser, faßt also rund 550 cbm. Die Gondel besteht aus einem Bretterboden und einem hölzernen, mit starker, blaubemalter Leinwand überzogenen Gerüst. Sie mißt nur 105 cm in der Höhe, 114 cm in der Länge, an den Seiten 57 cm in der Mitte, 75 cm in der Breite, ist also für den Aufenthalt wenig bequem.

Die zu den schönsten Hoffnungen berechtigende französische Militärluftschiffahrt fand in der Auflösung der Luftschiffertruppe durch Napoleon I. eine bedauerliche Unterbrechung von sieben Jahrzehnten. 1870 bewährte sich der Ballon, wie eine Anzahl von Ballonbriefen und Schriften auf der Ila bekunden, als Beförderungsmittel für Postsachen und Personen zwischen dem eingeschlossenen Paris und der Außenwelt. Um den lästigen Luftverkehr zu unterbrechen, konstruierte Krupp bekanntlich 1870 ein von der Berliner Zeughausverwaltung ausgestelltes, auf einer fahrbaren Plattform montiertes Pivotgeschütz, das sich neben den modernen Kruppschen und Ehrhardtschen Ballongeschützen wie eine Spielerei ausnimmt.

Schon 1784, also im ersten Jahr nach Erfindung der Montgolfieren und Charlieren entwarf der französische Ingenieurlieutenant Meusnier, der nachmalige General, das geniale Projekt zu einem lenkbaren Luftschiff, das er in einer Denkschrift der Pariser Akademie der Wissenschaften überreichte. Meusniers Projekt soll nur in drei Handschriften existieren. Es ist ein Genuß, diese mit größter Genauigkeit entworfenen Zeichnungen zu betrachten. Der Entwurf beruht auf streng wissenschaftlichen Grundlagen. Wir finden schon alle technischen Anforderungen, die wir an einen Lenkballon stellen. Die längliche zugespitzte Form des Tragkörpers, die Gondelversteifung, das Ballonet, den Luftschraubenantrieb.

*) Quellen: 1. »Zeitschrift für Luftschiffahrt«. 17. Jahrgang. 1898. 2. »Le ballon militaire capturé à Würzburg 1796«. Von Kommandant E. Cazalas. Erschienen im »Carnet de la Sabretache«. Paris 1909.

Auch von der notwendigen Anlage von Ballonhallen war Meusnier durchdrungen, wie seine Ballonhallenentwürfe zeigen. Er war also ein vollständig moderner Motorluftschiffer in der Theorie. Der Motor fehlte ihm, wie allen seinen Nachfolgern, und es ist unserer Zeit, die seine Ideen verwirklicht hat, vorbehalten, seinem Genie den Lorbeerkranz zu weihen.

Die historische Abteilung kann nur bis 1900, also an die Schwelle der neuzeitlichen Luftschiffahrt, führen, da sie sonst eine zu gewaltige Ausdehnung hätte erhalten müssen. Sie findet ihre Fortsetzung und vortreffliche Ergänzung in der von der Frankfurter Buchhandlung F. B. Auffarth veranstalteten Ausstellung der aeronautischen Literatur des zwanzigsten Jahrhunderts.

Die Anordnung der ausgestellten Literatur geschah in sachlicher Ordnung nach dem nachstehenden, von Dr. Alfred Berg aufgestellten Schema, das ich mit Genehmigung des Verfassers wiedergebe, da es die erste wissenschaftliche Übersicht der aeronautischen Systematik bietet und hierdurch für öffentliche und private Büchereien von Wert ist.

I. Gesamtgebiet der Luftschiffahrt.

II. Geschichte der Luftschiffahrt.

III. Methodik der Luftschiffahrt.

1. Allgemeine Methodik betreffs Studium und Förderung der Luftschiffahrt.
2. Vereine, Kongresse.
3. Museen, Sammlungen, Ausstellungen.

IV. Die Luftfahrzeuge.

1. Freiballon (Kugelballon).
   a) Fahrten im Freiballon, Ballonsport.
2. Drachen.
3. Fallschirm.
4. Fesselballon.
5. Motorballon.
   a) Zusammenfassendes.
   b) Unstarres System.
   c) Halbstarres System.
   d) Starres System (Zeppelin).
6. Flugzeuge (Flugtechnik. Gesamtgebiet).
   a) Tierflug.
   b) Flug pflanzlicher Organe.
7. Einzelne Arten der Flugzeuge.
   a) Gleitflugzeuge.
   b) Drachenflugzeuge.
   c) Schraubenflugzeuge.
   d) Schwingenflugzeuge.
   e) Verbindungen der verschiedenen Arten.

V. Einzelne Bestandteile der Luftfahrzeuge usw.

1. Motoren.
2. Luftschrauben (Propeller).
3. Seilerei, Spinnerei usw.
4. Gastechnik.
5. Stoffe für Ballonhüllen und Flugzeugbespannungen.

VI. Anwendung der Luftschiffahrt.

1. Luftschiffahrt und Verkehr (Brieftauben, Signalwesen, Funkentelegraphie).
2. Militärluftschiffahrt.

3. Luftschiffahrt und Wissenschaft.
   a) Luftschiffahrt und Meteorologie.
   b) Luftschiffahrt und Geographie, besonders Polarerforschung.
   c) Photographie vom Luftfahrzeug aus.
   d) Luftschiffahrt und Astronomie (astronomische Ortsbestimmung).
   e) Luftschiffahrt und Landesaufnahme.
   f) Luftschiffahrt und Kunst.
   g) Luftschiffahrt und Medizin.

VII. Luftschiffahrt und schöne Literatur.

VIII. Luftschiffahrt und Kunst.

IX. Hilfswissenschaften.
   1. Meteorologie.
   2. Physik.

Nach diesem Schema geordnet, findet sich in dem Auffarthschen kostenlos beziehbaren Katalog ein Schlagwörterverzeichnis, das in Verbindung mit dem alphabetischen Register eine gründliche Orientierung über die aeronautische Literatur ermöglicht.

Dem Neuling ist zu empfehlen, eines der großen, in das Gesamtgebiet der Luftschiffahrt einführenden Werke von Hildebrandt, Nimführ, Groß, Moedebeck und anderen zu studieren und erst dann Einzelschriften in die Hand zu nehmen, um nicht voreingenommen in einzelnen Punkten zu sein. Gerade die gerechte Beurteilung aller aeronautischen Erscheinungen fordert eine Unparteilichkeit, wie sie im Kampf der Meinungen nur allzu leicht verloren geht.

Der **Frei-** oder **Kugelballon** ist auch heute, 125 Jahre nach seiner Erfindung, trotz der Motorluftschiffe ein bewährter und unentbehrlicher Veteran der Lüfte, der niemals zum alten Eisen geworfen werden kann, solange es gasgetragene Luftfahrzeuge gibt. Der Kugelballon bildet die Vorschule des Luftschiffers, im Freiballon lernt er die Einflüsse der Atmosphäre kennen und parieren. Die Kenntnis der Führung eines Freiballons kann beim Versagen des Motors auch für den Motorluftschiffer erforderlich werden, wie im September der Unfall des französischen Kriegsluftschiffs »République« beweist. Auch der Fesselballon kann sich losreißen und wie schon zuweilen als Freiballon in die Lüfte ziehen. Schon aus fahrtechnischen Gründen ist also die Ausbildung einer großen Zahl von Ballonführern notwendig. Ferner soll auch neben dem theoretischen Interesse die Freude an der praktischen Luftschiffahrt gefördert und geweckt werden. Das Selbsterleben kann durch nichts ersetzt werden. Die Kenntnis der Luftschiffahrt gehört jetzt zur allgemeinen Bildung, die Teilnahme an ihrer Förderung ist nationale Pflicht aller hierzu pekuniär befähigten Kreise. Daß diese Überzeugung in breite Schichten gedrungen ist, zeigen die zahlreichen deutschen Luftschiffervereine, deren Wimpel die Haupthalle zieren, deren Ballons mit den Ila-Ballons zu Weit- und Zielfahrten und Fuchsjagden aufsteigen.

Bei Weitfahrten müssen Höhenschwankungen vermieden werden, um mit dem Ballast haushalten zu können. Bei Zielfahrten und Fuchsjagden soll möglichst nahe einer bestimmt bezeichneten Stelle beziehungsweise der Landungsstelle des Fuchsballons gelandet werden. Es kommt also darauf an, die beim Start bekannt gegebenen, in den verschiedenen Höhen wechselnden Windrichtungen durch Aufsuchen dieser Höhen auszunutzen. Eine glückliche Lösung dieser schwierigen Aufgabe ist nur möglich mittels

guten Ballongeräts, zweckmäßiger Instrumente und auf Grund sorgfältiger meteorologischer Beobachtungen.

Die Ballonhülle soll fest gegen Druckbeanspruchung, witterungsbeständig, gasdicht, billig und so leicht als möglich sein.

Es werden gefirnißte und gummierte Ballonstoffe aus Baumwolle hergestellt. Der gefirnißte Stoff ist einfaches Baumwollgewebe, das in Leinölfirnis eingetaucht und nach Auspressung der überflüssigen Flüssigkeit an der Luft getrocknet wird. Hierbei bindet sich der Firniß mit dem Sauerstoff der Luft und schließt die Löcher des Gewebes. Der entstandene Stoff ist leicht, seine Herstellung billig. Der fertige Ballon ist in der Luft wegen seiner lichtbraunen Färbung weniger sichtbar als die gelben Kugeln der gummierten Ballons. Das sind unbestreitbar große Vorzüge, die bei sorgfältiger Verwaltung des Materials und glatten Landungen auch von Bestand sein können. Im allgemeinen haben aber die Firnißballons eine kürzere, dem billigeren Preise entsprechende Lebensdauer, da der einfache Stoff leicht reißt und die enstandenen Löcher nicht verklebt werden können, sondern durch aufgenähte Stoffstücke geschlossen werden müssen. Auch wird der Firniß durch Sonnenbestrahlung klebrig, wodurch Verklebungen des Stoffes beim Verpacken nach der Fahrt entstehen. Nach einer Reihe von Fahrten muß der Ballon nachgefirnißt werden, wodurch er an Gewicht zunimmt.

Der Firnißballon ist daher auch mehr im Verschwinden. In der Ausstellungshalle finden wir als Vertreter den Ballon der Frankfurter Luftschifferin Kätchen Paulus, die durch ihre Abstürze mit dem Lattermannschen Doppelfallschirm berühmt geworden ist. Einige Ballons des Niederrheinischen Vereins sind gefirnißt. Auch der »Clouth III.« der bekannten Gummiwarenfabrik F. Clouth-Köln-Nippes ist ein Firnißballon. In der Hauptsache stellt aber auch diese Firma ebenso wie die Continental Caoutchouc und Guttapercha Compagnie Hannover, Metzeler & Komp.-München, die vereinigten Gummiwarenfabriken Harburg-Wien nur gummierte Stoffe her. Der Baumwollstoff wird, um eine gleichmäßig dichte Gummierung zu erzielen, mit denkbar dünnen Häuten aus bestem Paragummi möglichst oft belegt. Jede einzelne Schicht wird durch eine Maschine festgewalzt. Dieses Verfahren wird fortgesetzt, bis das zulässige Gewicht erreicht ist. Das Doublieren des Stoffes erfolgt dadurch, daß die Stoffe mit den gummierten Seiten und mit sich senkrecht kreuzender Fadenrichtung aufeinander gewalzt werden (Diagonalstoff). Hierdurch ist es unmöglich, daß der Stoff mit dem Faden reißt. Der doublierte Stoff kann noch außen gummiert und auch verdreifacht werden, um Stoffe von besonders hohem Festigkeitsgrad für unstarre Luftschiffe zu schaffen. Schließlich wird der Stoff vulkanisiert, um den Gummi elastisch und gegen Temperatureinflüsse unempfindlich zu machen. Vor und nach dem Vulkanisieren wird der Stoff in runde Rahmen gespannt und je einer Zerreißprobe unterworfen. Zeigt er den gleichen Festigkeitsgrad, so hat das Vulkanisieren nichts geschadet und der Stoff ist verarbeitungsfähig. Wir sind in Deutschland in der Ballonstoffabrikation so weit voraus, daß auch das Ausland vornehmlich deutsche Stoffe verwendet.

Die Herstellung der Ballons erfolgt bei Clouth-Köln, Riedinger-Augsburg und neuerdings in den Harburg-Wiener Gummiwarenfabriken.

Wir finden verschiedenartige Ballonventile. Besonders gut ist das Entzündungen verhütende Clouthsche Holzventil mit eingefetteter Filzdichtung. Alle Holzteile am Ballon (Ventil, Korb, Ring) müssen zur Er-

haltung gut mit Vaselin eingefettet sein. Ein gummierter Ballon hält etwa 60 bis 90 Fahrten aus, der Ballon »Rhein« des Niederrheinischen Vereins hat allerdings 110 Fahrten zurückgelegt. Er erhielt, trotzdem er aus gummiertem Stoff bestand, einen Firnißüberzug nach der 96. Fahrt. Es ist mir unbekannt, ob dieser interessante Konservierungsversuch an anderer Stelle wiederholt ist.

Sämtliche gummierten Ballons sind gelb gefärbt, um den Gummi vor der chemischen Sonnenzersetzung zu schützen. Die zu diesem Ergebnis führenden Versuche sind in den neunziger Jahren abgeschlossen worden. Damit haben die Ballons und die aus einer Gashülle bestehenden unstarren und halbstarren Luftschiffe eine für ihre Tätigkeit möglichst unglückliche Farbe erhalten, da sich keine Farbe so scharf abhebt wie gerade Gelb. Da die chemische Industrie ständig vorwärts schreitet, so sei an dieser Stelle angeregt, von neuem in Versuche einzutreten. Am besten würde wohl ein schmutziges Graublau sein, auch wäre zu versuchen, ob nicht nach Art der Vogelfärbung der obere Teil der Ballons und Luftschiffe dunkler als der untere zu färben sein würde. Hier können nur Versuche zum Ziel führen. Es wäre sehr dankenswert, wenn der deutsche Luftschifferverband oder einige kapitalkräftige Vereine an diese militärisch hochwichtige Frage herantreten würden.

Der Feind aller Luftfahrten ist der Gasverlust infolge Erwärmung, Ausdehnung und Austritt der Gase. Im Zyklus der wissenschaftlichen Ila-Vorträge hat Professor Dr. Erdmann-Charlottenburg über die Verwendung von flüssigem Wasserstoff in der Luftschiffahrt gesprochen. Der in einer Weinholdschen Flasche im Ballonkorb transportable flüssige Wasserstoff wird auf elektrischem Wege erwärmt und wiedervergast. 1 cbm flüssigen Wasserstoffs ergibt 800 cbm Wasserstoffgas. Der erste Versuch ist mit einem mit Leuchtgas gefüllten Modellballon von 5 cbm gemacht worden. Bei diesem wurde nicht nur der Gasverlust ausgeglichen, sondern auch das verschlechterte Füllgas durch ein Abflußrohr verdrängt und durch tragfähigeres Wasserstoffgas ersetzt. Ob dieses für Dauerfahrten hochwichtige Verfahren praktisch brauchbar werden wird, soll durch einen Versuch im großen erprobt werden. Die Mitführung komprimierten Wasserstoffgases ist natürlich infolge der Schwere der Gasflaschen unmöglich.

Um die Vertikalschwankungen des Ballons und seine horizontalen Geschwindigkeiten messen und möglichst regeln zu können, verfügt der Luftschiffer über eine große Anzahl vortrefflicher Instrumente aus den Werkstätten von R. Fuess-Steglitz, Hartmann & Braune A.-G. Frankfurt a. M., Spindler & Hoyer-Göttingen, J. & A. Bosch-Straßburg, Otto Bohne Nachfolger Berlin S. u. a.

Während bisher von den meisten Ballonführern in der Regel nur der Barograph, d. h. der die Höhenkurve der Fahrt aufzeichnende Apparat verwandt wurde, wird der wissenschaftlich gewissenhafte Aeronaut trotz der Unbequemlichkeit der Mitnahme mehrerer Instrumente und deren lästigen Verpackung vor der Landung auf einige der nachstehenden Apparate nicht verzichten. Von erhöhtem Wert werden diese für Motorluftschiffe sein, für welche Vertikalschwankungen so besonders nachteilig sind.

Das zuverlässigste Instrument zur Bestimmung der wahren Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, mit einer für das praktische Bedürfnis auch bei feineren Untersuchungen völlig ausreichenden Genauigkeit, ist noch heute das 1886 von Professor R. Assmann-Berlin erfundene Aspi-

rations-Psychrometer. Es arbeitet unabhängig von voller Sonnenbestrahlung, da die Thermometergefäße durch doppelten Umschluß von Metallröhren geschützt sind und durch einen von einem Federkraftventilator (Aspirator) vorbeigetriebenen kräftigen Luftstrom gekühlt werden.

Allerdings wird man sich, wenn nicht die volle Arbeitskraft eines Mitfahrenden in Anspruch genommen werden soll, darauf beschränken müssen, Ablesungen am Instrument in Zwischenräumen von je einer halben Viertelstunde vornehmen und notieren zu lassen.

Geheimrat Hergesell hat daher von der Firma J. & A. Bosch-Straßburg einen selbstregistrierenden Apparat bauen lassen, der gleichzeitig Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit fortlaufend aufzeichnet.

Von großer Bedeutung ist die Kenntnis der Gastemperaturen im Ballon. Für jeden Grad Zu- oder Abnahme derselben nimmt das Leuchtgasvolumen um 0,4 pCt. zu oder ab. Ein Ballon von 1600 cbm zieht sich bei 2° Temperaturabnahme um 0,8 pCt. seines Volumens, also um 12,8 cbm zusammen. Hierdurch verliert der Ballon bei Leuchtgasfüllung rund 9 kg an Auftrieb. Um diesen Verlust auszugleichen, sind $^3/_5$ des Inhalts eines 15 kg schweren Ballastsackes auszuwerfen. Bei Wasserstoffgasfüllung tritt nur ein Verlust von etwa 1,3 cbm im gleichen Falle ein, dem schon ein Ballastauswurf von etwa $^1/_{10}$ des Inhalts eines solchen normal gefüllten Ballastsackes entspricht. Leider ist man vorläufig aus Geldrücksichten und wegen der Entfernung von den beiden deutschen Wasserstoffgasfabriken meist noch nicht in der Lage, auch bei Kugelballons das tragfähigere und von der Temperatur weniger beeinflußte Wasserstoffgas zu verwenden. Für Luftschiffe kann es selbstverständlich nicht durch Leuchtgas ersetzt werden. Bei diesen würden stärkere Höhenschwankungen eine gesteigerte Inanspruchnahme der dynamischen Höhensteuerung, somit der motorischen Kraft bedeuten. Diese wird aber schon bei Wasserstoffgasfüllung bis zur zulässigen Grenze beansprucht. Ferner würde die Formerhaltung für unstarre und halbstarre Luftschiffe zu schwierig sein und das Eigengewicht zum Nutzauftrieb in einem wirtschaftlich zu ungünstigen Verhältnis stehen.

Die Kenntnis der Gastemperatur wird ein Haushalten mit dem Ballast und somit längere Fahrten ermöglichen. Dr. Linke-Frankfurt a. M. hat ein Thermometer konstruiert, das im Innern des Ballons aufgehängt wird und mittels einer nicht funkenbildenden elektrischen Kabelleitung auf einer Anzeigetafel im Ballonkorb die jeweilige Gastemperatur dem Luftschiffer angibt.

Das Statoskop zeigt das Steigen oder Fallen des Ballons an, gibt aber keinen Anhalt für die Steig- oder Fallgeschwindigkeit. Diesem Mangel hilft das von Dr. Bestelmeyer-Göttingen konstruierte Variometer ab, das in einer handlichen Form von der Firma Spindler und Hoyer in Göttingen gebracht wird. Preis M 75. Es gibt die Änderungsgeschwindigkeit des Luftdrucks, das heißt die Geschwindigkeit des Steigens und Fallens an. Es zeigt in jeder Höhe auf 0, wenn der Ballon im Gleichgewicht ist, steigt oder fällt er, so zeigt es ohne jedes Zutun der Beobachters die Geschwindigkeit des Steigens oder Fallens in Metern pro Sekunde an. Zwei mit einem Zwischenraum von einigen Sekunden vorgenommene Ablesungen ergeben, ob das Steigen beziehungsweise Fallen zu- oder abnimmt. Eine Geschwindigkeit von 10 cm in der Sekunde kann noch gut abgelesen werden (Bild 1.)

Nach dem Start kann man den Ballon mit einer Handvoll Ballast abfangen, sowie das Ballon-Variometer die Geschwindigkeit 0 anzeigt.

Während der Fahrt kann man Ballastwurf und Ventilzug an der Hand des Ballon-Variometers genau regulieren. Die Ballastmenge (Brems-

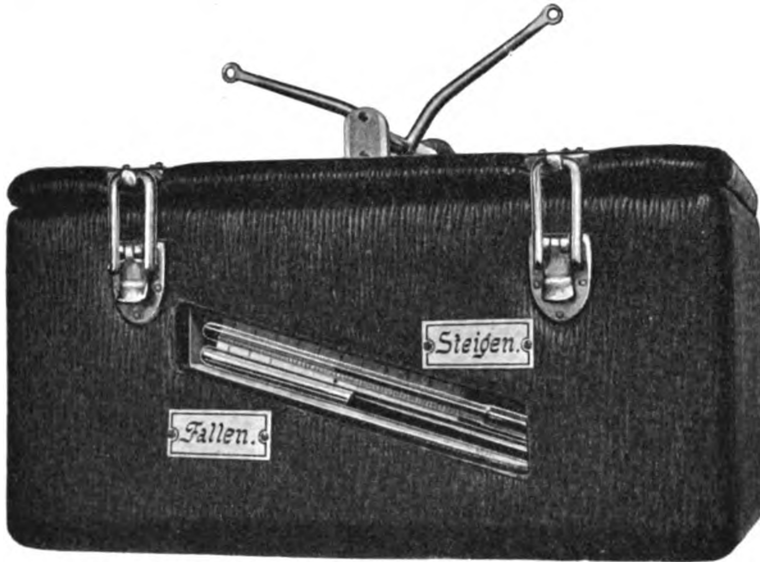


Bild 1. Ballon-Variometer nach Dr. Bestelmeyer (D. R. G. M. Nr. 340 672).

ballast), mit denen der fallende Ballon bei einer bestimmten Geschwindigkeit abgefangen werden kann, können aus einer Tabelle entnommen werden.

Bei der Landung kann man die Geschwindigkeit des Falles genau

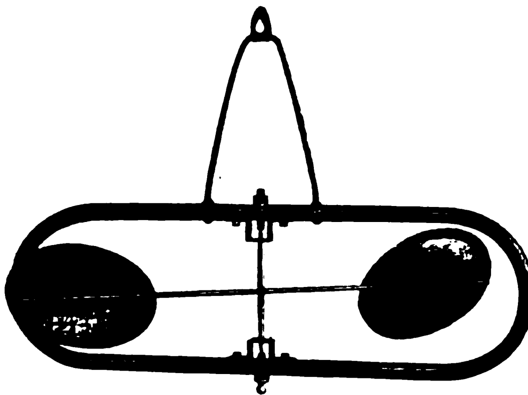


Bild 2. Vertikal-Anemoskop nach Professor Wiechert.

regulieren. Ziellandungen werden durch die fortlaufende Kenntnis der Fallgeschwindigkeit erleichtert.

Nun kann aber der Ballon außer durch Gasverlust usw. auch dadurch fallen, daß er durch einen abwärts gehenden Luftstrom nach unten ge-

tragen wird. In diesem Fall würde das Variometer eine Fallgeschwindigkeit anzeigen, das Vertikal-Anemoskop (Bild 2) aber auf 0 stehen. Da dem absteigenden bald wieder ein aufsteigender Luftstrom folgen wird, wäre es falsch, hier Ballast auszuwerfen, falls nicht die Erdnähe hierzu zwingt.

Von entscheidendem Einfluß für den Freiballon ist die Windrichtung, für den Motorballon und die Flugmaschine außerdem die Windstärke, von der das Flugvermögen abhängt.

Vor der Fahrt abgelassene Pilotballons, wie sie die Continental Caoutchouc und Guttapercha Compagnie preiswert herstellt, werden mittels

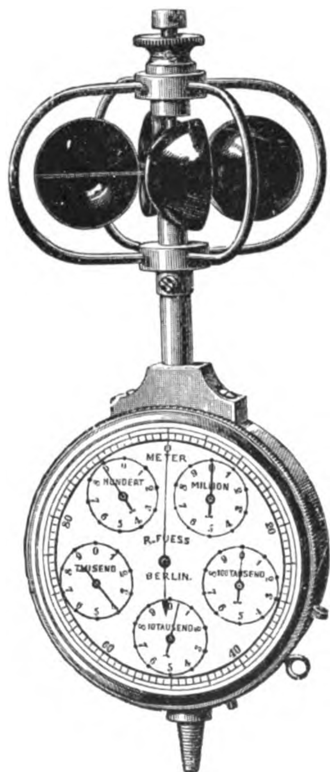


Bild 3. Schalenkreuzanemometer.

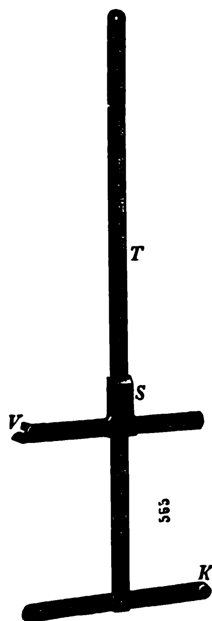


Bild 4. Geschwindigkeitsmesser.

eines Theodoliten auf ihrer Bahn verfolgt. Hierdurch wird die Windrichtung in den verschiedenen Höhen festgelegt und dem Luftschiffer die Benutzung der für die Erreichung eines Zieles günstigsten Höhenlage ermöglicht.

Die Windstärke wird am genauesten durch Schalenkreuzanemometer (Bild 3) festgestellt. Es gibt große stationäre Apparate, die auf Ballonhallen angebracht werden und ihre Messungen auf elektrischem Wege nach unten melden, und tragbare Instrumente, welche Geschwindigkeiten von 0,5 bis 50 m in der Sekunde messen und nur 90 bis 120 M kosten.

Die Geschwindigkeit im Ballon läßt sich nur durch Vergleich mit der Erde und bei gleichzeitiger Benutzung einer Stoppuhr feststellen.

Einen sehr einfachen Geschwindigkeitsmesser (Bild 4) zu 18 M, 22 cm lang und 40 g schwer bringt R. Fuess-Steglitz nach einer Konstruktion von Meckel.

Beim Gebrauch stellt man Schieber S auf denjenigen Teilstrich, der der jeweiligen Ballonhöhe entspricht, und visiert über Visier V und Korn K mit dem an einem Faden hängenden Punkt nach unten. Alle so anvisierten Punkte liegen 1000 m vom Fußpunkt des Ballons entfernt. Wenn der Ballon einen markanten Punkt überfliegt, stellt man eine Stoppuhr ein, die man abstellt, sobald der Punkt in der Visierlinie erscheint. Hiermit weiß man, in welcher Zeit der Ballon einen Kilometer zurücklegt.

Ein Instrument, das neben der Größe auch die Richtung der Horizontalgeschwindigkeit feststellt, ist Dr. Bestelmeyers Ballonkompaß (Bild 5), der von Spindler und Hoyer hergestellt ist.

Auf eine kardanisch aufgehängte Kompaßrose wird durch eine darunter befindliche Linse ein Bild der Gegend entworfen, über der sich gerade der Ballon befindet. Man beobachtet einen die Mitte der Rose passierenden Bildpunkt (Straßenkreuzung u. a.). Die Stelle, an der der Punkt die Rose verläßt, gibt die Bewegungsrichtung des Ballons. Stellt man die Zeit fest, die der Punkt gebraucht, um von der Mitte nach einem in 1 cm Abstand von der Mitte gezogenen Kreis zu gelangen, so kann man mittels der um die ungefähre Meereshöhe des Erdbodens verminderten Ballonhöhe (nach Barograph) die Horizontalgeschwindigkeit in Metersekunden aus einem beigegebenen Diagramm entnehmen. Bei Fahrten über den Wolken, bei Kartenmangel, auch nachts nach erleuchteten Punkten, ist es möglich, mittels dieses empfehlenswerten Instruments die Fahrtkurve ziemlich genau durch fortlaufende Beobachtungen festzulegen. Bei Nachtfahrten wird die Gefahr, in die See zu fliegen, vermieden.

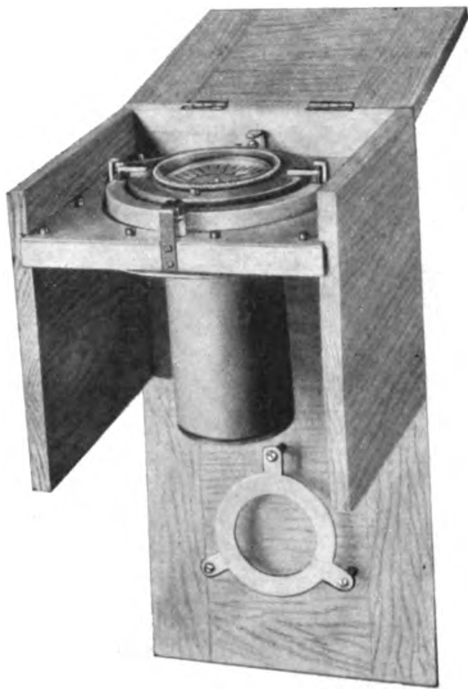


Bild 5. Ballon-Kompaß nach Dr. Bestelmeyer. D. R. G. M. 1/3 natürl. Größe.

Über die verschiedenen Methoden der astronomischen Ortsbestimmung im Ballon und die derselben dienenden Instrumente soll berichtet werden, wenn das Resultat des Preisausschreibens der Ila vorliegt.

Verminderung des Marschgepäcks.

Von Rasina, Hauptmann und Kompagniechef im badischen Pionier-Bataillon Nr. 14.

Mit zwei Bildern.

Das Exerzier-Reglement für die Infanterie Ziffer 301 und 391, sowie die Felddienst-Ordnung Ziffer 346 halten zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Infanterie zeitweise die Erleichterung des Marschgepäcks für angezeigt. Wenn auch im Frieden wenig Gebrauch davon gemacht wird, so hat doch der russisch-japanische Krieg gezeigt, daß solche Maßnahmen im Ernstfall nicht zu den Seltenheiten gehören. Patronen und eiserne Portionen müssen dem Tornister stets entnommen werden. Dagegen braucht nach der Felddienst-Ordnung Ziffer 346 Mantel und Kochgeschirr nicht immer mitgenommen zu werden. Ich glaube zwar nicht, daß ein Führer sich dazu entschließen wird. Denn es ist nie völlig ausgeschlossen, daß der Truppe die nachgefahrenen Tornister auf Tage entzogen werden.



Bild 1.



Bild 2.

Mantel und Kochgeschirr sind aber für den Soldaten oft unentbehrliche Gegenstände. Außerdem ist das Tragen der eisernen Portion ohne Kochgeschirr beschwerlich.

Die Tragweise des verminderten Marschgepäcks war bisher derart, daß der gerollte Mantel über Rücken und Brust getragen und das Kochgeschirr auf den Mantel geschnallt wurde.

Daß diesem Anzug manche Nachteile anhaften, ist wohl schon allseitig empfunden worden.

Der über der Brust liegende Mantel hindert den Mann im Atmen und stört ihn beim Schießen im Liegen.

Die gefüllten Patronentaschen, die sonst durch das Tragegerüst des Tornisters größtenteils getragen werden, belästigen den Mann besonders

beim Springen ganz erheblich. Denn er ist gezwungen, um die Schwankungen der Patronentaschen zu vermindern, den Leibriemen ziemlich eng zu schnallen. Dabei ist nicht zu vergessen, daß auch noch Seitengewehr, Schanzzeug, Brotbeutel mit eiserner Portion und Feldflasche am Leibriemen hängen.

Im folgenden soll ein Vorschlag gemacht werden, wie obigen Nachteilen abzuhelfen wäre.

Die Trageriemen des Tornisters und ein Mantelriemen werden mittels einer Tornisterschraube oder eines Gelenkknopfes so zusammen befestigt, daß der Mantelriemen nach unten eine Schlinge bildet. In dieser hängt mittels eines Zeltpflocks das Gepäck. Mantel, Kochgeschirr und Zeltpflock sind auf jeder Seite mit einem Mantel- und Kochgeschirrienmen fest zusammen geschnallt.

Das um das Kochgeschirr geschlungene Brotbeutelband ersetzt mit seinen Haken die Tornisterhaken. Die eiserne Portion wird in das Kochgeschirr verpackt. Die Patronentaschen erhalten dadurch ein Gegengewicht. Weitere Einzelheiten ergeben die beiden Bilder. Eine wesentliche Änderung des bisherigen Marschgepäcks wird dadurch nicht bedingt.

Der obere Mantelriemen müßte breiter, etwas stärker gearbeitet und in seiner ganzen Länge mit Löchern versehen sein, die das Durchstecken der Tornisterschraube gestatten.

Ein Nachteil der vorgeschlagenen Trageweise besteht darin, daß die Fertigstellung des Anzugs mehr Zeit erfordert als früher. Der Mantel muß neu gelegt, die Trageriemen losgelöst und neu befestigt werden. Dieser Nachteil fällt meines Erachtens aber nicht sehr ins Gewicht, da die geringe Zeit für diese Vorbereitungen in den in Betracht kommenden Gefechtsabschnitten immer vorhanden sein wird.

Vielleicht dürfte es auch auf diesem Wege möglich sein, den Gedanken zu verwirklichen, das Marschgepäck der Unteroffiziere überhaupt etwas zu erleichtern.

Es kann bei obigem Vorschlag ohne Schwierigkeit zu Kochgeschirr und Mantel noch die Zeltausrüstung geschnallt werden.



Mitteilungen.

Prüfung von Lastkraftwagen 1909. Die militärische Prüfungsfahrt für Lastkraftwagen fand für das Jahr 1909 in den Tagen von 26. April bis zum 21. Mai statt und war von der Versuchsabteilung der Verkehrstruppen unternommen worden. Unter diesen 27 Tagen waren 20 Fahrtage; für jeden dieser Tage war nur eine Stunde im unmittelbaren Anschluß an die Fahrt zu Instandsetzungen freigegeben worden. Im ganzen nahmen an der Fahrt teil: Fünf Personenwagen, zwei Krafträder, ein Büssing-Zug als fahrbare Werkstatt mit einem elektrischen Beiwagen, ein Daimler-Subventionstyp-Lastwagen als Einzelfahrer, ein Daimler-Schnell-Lastwagen und ein der Kraftfahrabteilung zur Verfügung gestellter 60 PS. Personenwagen der

[illegible] Die 17 teilnehmenden Armeelastzüge verteilten sich auf [illegible] die Firmen Argus, Büssing, Eisenach, Nacke, Lloyd, [illegible] Daimler, Dürkopp, Ehrhardt, Mulag und N. A. G. je [illegible] Zur Leitung und Beaufsichtigung hatte die Kraftfahrabteilung [illegible] Offiziere, 6 Unteroffiziere und 62 Mann gestellt. Zurückgelegt [illegible] Strecke von 2352,6 km auf teils guten, teils recht schlechten [illegible] die mitunter lange und starke Steigungen bis zu 13 pCt. auf- [illegible] wurde von einer Firma der Zug zurückgezogen, alle [illegible] Zeit am 21. Mai von der Fahrt über Stuttgart durch [illegible] dem Abfahrtspunkt in Berlin wieder ein. Die Armeelastzüge [illegible] Kolonnen geteilt, die sich mit einem Abstand von ungefähr 100 m [illegible] zwischen den einzelnen Wagen ein Abstand von 10 bis 20 m ein- [illegible] den meisten Tagen, wenigstens auf der Strecke von Frankfurt a. M. [illegible] diese Anordnung durchbrochen, denn es trat häufig eine derartige [illegible] daß Abstände bis zu 200 m und darüber zwischen den einzelnen [illegible] wurden; auch hatten die Behörden vielfach, wie z. B. in der [illegible] größere Abstände vorgeschrieben. Hierdurch verlängerte sich die [illegible] ganz bedeutend und der große Vorteil der mechanischen [illegible] gegenüber der eine gleiche Last befördernden, mit Pferden bespannten [illegible] die Verkürzung der Marschtiefe, wird dadurch aufgehoben. Hierzu [illegible] Zeitung«: »Zweifellos ist die Staubentwicklung sehr störend, [illegible] sollten dazu führen, den zuständigen Behörden noch mehr [illegible] zu geben, ihre Aufmerksamkeit auf das Wegebaumaterial [illegible] Zustand der Straßen zu richten, denn diese beiden Dinge sind [illegible] in erster Linie maßgebend. Im übrigen muß man sich [illegible] daß es nicht alle Tage staubt, sondern daß mitunter auch er- [illegible] eintreten, die den Staub auf der Landstraße wieder einmal [illegible] die Infanterie, Kavallerie und Artillerie auch nicht durch staubleere [illegible] pflegt.« Diese Äußerung entspricht allerdings vorwiegend [illegible] denn im Kriege werden sich in Feindesland die Behörden [illegible] für einen guten Zustand der Straßen zu sorgen, mithin muß man [illegible] die Straßen nehmen wie sie sind, und nicht, wie sie sein [illegible] Strecke wurde in 218 Fahrstunden zurückgelegt, also [illegible] der Stunde, an einzelnen Tagen zwischen 8,5 und 12,8 km. Diese [illegible] war die Folge der vielfach frisch beschotterten Straßen, [illegible] häufig der Fall ist; aber gerade solche Zustände erweisen sich [illegible] durchaus günstig, da sie an das Material sehr hohe Anforderungen [illegible] waren im Durchschnitt gerechnet 117,6 km, doch wurden [illegible] auch bedeutend größere Strecken zurückgelegt; die größte Ent- [illegible] am 15. Fahrtage, den 14. Mai, gefahren, da von Stuttgart bis Tauber- [illegible] auf zum Teil recht bösen Wegen 140,5 km zu überwinden waren. Die [illegible] hat einwandfrei den Beweis erbracht, daß die deutsche Kraftfahrzeug- [illegible] imstande ist, kriegsbrauchbare Lastkraftzüge herzustellen, die in einem zu- [illegible] Kriege einen ansehnlichen Teil des Nachschubes an Heeresbedürfnissen [illegible] Art bis in die vordersten Linien zu übernehmen haben werden. Auch bei den diesjährigen Kaisermanövern hat eine ausgedehnte Verwendung von Lastkraftwagen bzw. Armeelastzügen zur Heranschaffung der Verpflegung von Mann und Pferd stattgefunden.

Anwendung der Farbenphotographie für militärische Zwecke. Photographie und Stereophotographie werden schon lange mit Erfolg für militärische Zwecke angewendet. Von großer Bedeutung kann aber auch die Farbenphotographie sein. Es ist zweifellos von Nutzen, Uniformen und damit auch Truppengattungen auf dem Bilde zu erkennen. Hier ist das geeignete Feld für die Farbenphotographie. Alle

bisher bekannten Methoden der farbigen Photographie, so brauchbar sie auch sonst sein mögen, erwiesen sich als ungeeignet. Ein sehr einfaches, von mir erfundenes, wenn auch nur stereoskopisches Zweifarbenverfahren, dürfte dagegen für militärische Dienste, besonders auch für Ballonphotographie anwendbar sein. Die stereoskopischen Aufnahmen werden durch je ein gelbes und violettes Filter gemacht; von den Negativen dann einfache Kopien angefertigt, und diese durch die Aufnahmefilter betrachtet. Zur Herstellung der Filter wird aus alten Trockenplatten zunächst durch saures Fixierbad Bromsilber ausgeschieden. Dann werden die Filter in einem Farbbad unter ständiger Kontrolle mit dem Spektroskop angefärbt. Als Farben dienen Erythrosin, Methylenblau und Chrysopheningelb. Hat man kein Spektroskop zur Verfügung, badet man die Platten in etwa drei- bis vierprozentiger Farblösung bis zur Sättigung der Gelatine mit Farbe. Die Filter rot und blau kittet man Schicht gegen Schicht mit Kanadabalsam zusammen. Das Gelbfilter lackiert man zum Schutz gegen äußere Verletzungen mit Negativlack. Die Bilder haben zwar keinen Anspruch auf absolute naturgetreue Farbenwiedergabe, doch werden sie immerhin ihre Zwecke erfüllen. Gustav Blunck.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft 7. Die theoretischen Grundlagen des Richtkreises M 5. — Russische Vorschriften über den Aufklärungsdienst der Artillerie. — Heft 8/9. Berechnung der Flugbahn mittels einer modifizierten Hyperbelgleichung. — Schießinstruktion für die japanische Festungsartillerie. — Wechselbeziehung zwischen der lebendigen Kraft der Geschosse und den Verwundungen. — Scheinwerfer, sonstige Beleuchtungsmittel und Telephone in Port Arthur. — Ausbildung der nordamerikanischen Küstenartillerie. — Die Großgasmaschine. — Wasserenteisungs- und Reinigungsanlage in der Barackenkaserne in Lipowica bei Przemysl.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 6. Als Kaiser Husar bei Custozza 1866. — Zur Frage der offenen und verdeckten Stellungen. — Die Ereignisse zur See im russisch-japanischen Kriege. — Heft 7. Übungslager. — Bataillonsgeschütze der Zukunft. — Über militär-wissenschaftliche Vereinsbibliotheken. — Esperanto im Dienste des roten Kreuzes. — Die Ereignisse zur See usw. (Schluß).

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. Juni. Ein Versuch mit Winkerzeichen. — Schwere Kanonen des Feldheeres. — Dienstanweisung für Bagagen, Munitionskolonnen und Trains. — Juli. La manoeuvre de Lorlanges. — Die neue Schießvorschrift für die deutsche Fußartillerie. — Die neue Gebirgshaubitze der österreichisch-ungarischen Armee. — Die neuen 12 cm Haubitzen der norwegischen Artillerie. — Die Verbindung in der Schlacht.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. Juni. Das Problem der Taktik. — Über Besichtigungen. — Fragen der Organisation und Ausbildung von Maschinengewehrabteilungen. — Der Nachschub im Kriege (Schluß). — Zum Jahrestag von Asp rn (21./22. Mai 1809). — Die Rassen des Pferdes usw. (Schluß). — Das Militäreisenbahnwesen bei den Großmächten (Schluß). — Der neue Landesverteidigungsplan Dänemarks. — Juli. Das Problem der Taktik (Schluß). — Über Besichtigungen (Schluß). — L'évolution démocratique de l'armée française. — Einige Gedanken über die Vor- und Nachteile der neuen Munition und die dadurch bedingte Gewehrumänderung. — Infanterie und neue Heeresgliederung. — Die kriegs-

chirurgische Wirkung der Spitzgeschosse und deren taktische Bewertung. — Die Befestigungen in den der Schweiz benachbarten Grenzgebieten.

La Revue d'infanterie. 1909. Juni. Das neue Exerzier-Reglement der spanischen Infanterie. — Studie über das Gefecht des deutschen Heeres (Schluß). — Die Wirklichkeit des Schlachtfeldes (Schluß). — Granaten, System Marten Hale. — Juli. Die Maschinengewehre in Deutschland. — Das neue spanische Infanterie-Exerzier-Reglement. — Vergleichende Studie der Feldbefestigung in Frankreich, Rußland und Deutschland. — Die Entfernungsschätzer der deutschen Infanterie. — August. Das Infanteriegefecht. — Die neue russische Schießvorschrift.

Revue d'artillerie. 1909. April. Messinghülsen, Messinggeschosse, elektrolytisches Kupfer (Schluß). — Zerlegbares 75 mm Gebirgsgeschütz. — Mai. Erkundungs-Winkelmesser. — Feststellung der der Sicht entzogenen Ziele mittels Fesselballons (Schluß). — Das mexikanische Selbstladegewehr. — Seitenbeobachtung im Gefechtsschießen. — Juni. Kriegsschießen der Artillerie. — Das 75 mm Feldgeschütz im Gefecht bei Bou-Denib.

Revue du génie militaire. 1909. Juni. Das Genie in Casablanca 1907 bis 1908 (Forts.). — Bau und Betrieb der Pferdebahnen auf dem mandschurischen Kriegsschauplatz 1904/05 (Forts. und Schluß). — Juli. Das Genie in Casablanca 1907 bis 1908 (Forts.). — Das Genie in China 1901 bis 1906 (Forts.).

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. 37. Der Marsch auf Wien 1809 (Schluß). — Die Beförderung der Offiziere. — Zeitgemäße Artillerie. — Studie über die persönliche Unterweisung der Kompagnieoffiziere (Schluß). — Die Eisenbahnen in Französisch-Westafrika. — Nr. 38. Eindrücke eines russischen Generalstabsoffiziers von den deutschen Kaisermanövern 1908. — Der 29. August 1870 bei der Maas-Armee. — Die physische Erziehung der Kranken und Schwachen im Heere. — Nr. 39. Die Beförderung der Offiziere (Schluß). — Eindrücke eines russischen Generalstabsoffiziers usw. (Schluß). — Die physische Erziehung usw. (Schluß). — Nr. 40. Die Initiative der Heere. — Studie über den Feldsanitätsdienst. — Unsere Kavallerie ist schlecht gezäumt, schlecht beschirrt und schlecht ausgerüstet. — Der 29. August 1870 usw. (Schluß).

Revue militaire des armées étrangères. 1909. Juni. Das türkische Heer im Jahre 1909. — Die neuen Reglements der deutschen Fußartillerie. — Juli. Bemerkungen über die österreichisch-ungarischen Kaisermanöver 1908. — Die englischen Heeresstärken im Frühjahr 1909. — August. Die neuen Reglements der deutschen Fußartillerie (Schluß).

Revue militaire suisse. 1909. Juli. Die Überanstrengung und die nationale Verteidigung. — Lufttorpedos (aus der »Kriegstechnischen Zeitschrift«). — Die Schweizer in Italien (Forts.) — Die 120 mm Feldhaubitze mit zurückgelegten Schildzapfen, System Schneider. — August. Die deutsche Reiterei. — Die Schießpraxis mit dem 75 mm Geschütz. — Die Psychologie des Pferdes. — Das Exerzier-Reglement für die Infanterie.

Revue de l'armée belge. 1909. März-April. Studie über Selbstladepistolen: Die Browning-Pistole. — Untersuchung über einen zweckmäßigen Gebrauch unserer leichten Truppen. — Der Entfernungsmesser Stroobants. — Ist die Untersuchung der Rasanz wirklich ein Irrtum? — Die Belagerung von Port Arthur in bezug auf die Küstenbefestigungen. — Die Umbewaffnung der Artillerien. — Vorträge über die militärische Erziehung der jungen Offiziere. — Öffentliche Kurse für Handfeuerwaffen.

Rivista di artiglieria e genio. 1909. April. Arbeiten der Genietruppe in der Gegend von Reggio nach dem Erdbeben vom 28. Dezember 1908. — Ferdinand

von Savoyen, Herzog von Genua. — Die Luftschiffahrt mit Wright-Aeroplanen. — Vorschlag für Namen und Erklärungen. — Angaben über Handgranaten. — Konstruktion der schraubenförmigen Verzahnungen. — Mai. Betrachtungen über die Reorganisation der Artillerie. — Der Kraftwagen im Heeresdienst. — Norm für die Ausführung militärischer Ansichtsskizzen. — Windhaspel, System Ressa, zur Vermeidung von Unfällen bei der Arbeit. — Juni. Der Winkelmesser und der Richtkreis. — Die Belagerungs- und schwere Artillerie des Feldheeres in den verschiedenen Heeren. — Eine türkische Festung: San Giovanni d'Aeri. — Notwendigkeit einer neuen Instruktion über die Erdarbeiten der Infanterie. — Juli-August. Die Fünfzigjahrfeier des Freiheitskrieges in der Artillerie- und Genieschule. — General Eusebio Bava. — Praktische Berechnung der Wasserführung in gußeisernen Röhren. — Ein neuer Typ von Beobachtungskarren.

De Militaire Spectator. 1909. Juli. Reiseerinnerungen (Forts. und Schluß). — Bemerkungen über die Anleitung für Militärbrücken (Schluß). — Reserveveterinäre. — Die Ergänzung unseres Offizierkorps. — August. Die Schlacht bei Sandepu. — Betrachtungen über das Geschoß von unserem Gewehr M 95 in bezug auf Verwundungsvermögen.

Journal of the United States Artillery. 1909. Juli-August. Plan für die Verteidigung der Küstenartilleriebezirke. — Das Problem der Sicherheit und Erkundung in bezug auf Küstenforts. — Militärische Gründe für die Befestigung des Panamakanals. Die Verwundbarkeit von Beobachtungsstationen. — Angaben über deutsche Küstenbefestigung.

The Royal Engineers Journal. 1909. Juli. Infanterie-Laufbrücken. — Die Wasserversorgung von Sheerness. — Kraftwagen. — Die Ausbildung der Territorial-Ingenieur Kompagnien. — August. Behelfsgitterbrücke. — Schnellausbildung der Offiziere. — Mechanischer Straßentransport in Indien. — Bericht über einige amerikanische Schlachtfelder. — Feuerverwendung in Baracken.

Scientific American. 1909. Band **100.** Nr. **24.** Belins neue Apparate zur elektrischen Übertragung von Bildern. — Nr. **25.** Leichter als Luft. — Neuerungen der drahtlosen Telephonie, System Forest. — Die Entwicklung der transatlantischen Dampfschiffe. — Nr. **26.** Zusammenbruch eines Wasserbehälters. — Die neuesten französischen und deutschen Flugmaschinen und Luftschiffe. — Eine Setzmaschine für gewöhnliche Typen. — Band **101.** Nr. **1.** Das Riesenwasserfilter für London. — »Michigan«, der erste (amerikanische) »Dreadnought«. — Nr. **2.** Riesenversuchsmaschine zur Bestimmung der Stärke eiserner Säulen. — Die erste Flugausstellung mit Wettfliegen der aeronautischen Gesellschaft. — Nr. **3.** Ein elektrischer Laufkran. — Bau der Betonschleusen beim Panamakanal. — Nr. **4.** Eröffnung der Hudson-Untergrundbahn in Newyork. — Die Desinfizierung von Schulbüchern. — Nr. **5.** Der Latham-Flug über den Kanal. — Nr. **6.** Ein neuer Rotationsbagger. — Orville Wrights Rekordflug im Fort Myers. — Nr. **7.** Blériots Kanalflug. — Eine amerikanische Waldschule.

Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft **3/4.** Äußere Ballistik. — Scharfschießen im Regimentsverband. — Artilleriewirkung in Port Arthur. — Über Feldküchenwagen.

Norsk Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft **3.** Neue Artilleriekonstruktionen. — Indirektes Schießen aus Küstenbefestigungen. — Selbsttätiger Kanonenmechanismus.

[illegible] Mittel, [illegible] modernen [illegible]

[illegible] ung und [illegible] gegen [illegible] auf Grund [illegible] Von Oeste, [illegible] der Kom- [illegible] Mit 7 Skizzen. [illegible]

[illegible] der Festungen [illegible] Einschließung [illegible] Truppen [illegible] wird in Zukunft [illegible] die Einschließungs- [illegible] aus der Festung mit [illegible] zu versehen, son- [illegible] auch gegen Angriffe [illegible] zu errichten sein. [illegible] diese Notwendig- [illegible] ungen und Belage- [illegible] Paris, Péronne und [illegible] Beifügung von Üb- [illegible]

[illegible] und Truppeneinzeichnungen. [illegible] effen einer Feldarmee zur [illegible] der Deckungstruppen muß [illegible] ung eine einheitliche sein, [illegible] allgemeine Weisungen der [illegible] eresleitung zu beeinflussen ist, [illegible] die Reibungen auf ein Mindest- [illegible] abgedrückt werden. Die Schrift [illegible] als Heft 17 der militärischen [illegible] ungen und kann empfohlen werden.

[illegible] Aeroplane des Frères Wright. [illegible] storique — Expériences — Descrip- [illegible] Avec une planche de dessin ori- [illegible] naux. — Paris et Nancy 1908. [illegible] erger-Levrault & Cie. Prix 1 Frcs.

Die interessante kleine Schrift enthält die Entwicklung der Wrightschen Flugdrachen, ihre Versuche und Beschreibung. Die erzielten Erfolge sind bedeutende. Am 13. August 1908 flog Wilbur Wright zu Hunaudières während 8 Minuten 13 Sekunden, sodann am 21. September zu Auvours 1 Stunde, 1 Minute, 25 Sekunden, was einer zurückgelegten Entfernung von etwa 90 km und einer Fluggeschwindig- von 60 km in einer Stunde bei einer durchschnittlichen Flughöhe von 15 m entspricht. Diese Flüge unternahm er allein; am 28. September war aber noch eine zweite Person an Bord, mit der 11 Minuten $35^2/_5$ Sekunden geflogen wurde. Wilbur Wright will damit keinen Rekord aufstellen, sondern es handelt sich für ihn in erster Linie um Vervollkommnung in der Führung und Handhabung des Flugdrachens, der mehr und mehr die militärische Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen beginnt.

Beispiele aus dem Feldpionierdienst. Taktisch-technische Studien (mit Berücksichtigung des Entwurfs zur Feldbefestigungsvorschrift 1908). Von Hauptmann Albert v. Ungard im k. u. k. Pionier-Bataillon Nr. 1. Allgemeines und 1. Abschnitt. Mit 22 Beilagen. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 6,—.

Endlich ein Werk, das der Pioniertruppe gerecht wird und das insbesondere von allen Truppenführern beachtet werden sollte, die gar oft die Leistungen der Pioniere zu gering oder zu hoch einschätzen, was beides fehlerhaft ist. Ganz [illegible] ist dies der Fall bei Beurtei- [illegible] eitbedarfs, sei es für Flußüber-

gänge, sei es für flüchtige Feldbefestigungen. Der Feldpionierdienst ist derart eng mit der Taktik der drei anderen Hauptwaffen verbunden, daß ihm allseitig eine größere Aufmerksamkeit zugewendet werden sollte, wozu hoffentlich auch das vorliegende Werk bei uns eine erneute Anregung geben wird, zumal es ohne weiteres sich unseren Verhältnissen anpassen läßt. Die gewählte applikatorische Form berücksichtigt dabei die taktischen Verhältnisse in der Erkenntnis der Tatsache, daß Taktik und Technik unzertrennbar zueinander gehören.

Taschenkalender für das Heer. Begründet von W. Frhr. v. Firks, Generalmajor z. D. Mit Genehmigung des königlichen Kriegsministeriums herausgegeben von Frhr. v. Gall, General der Infanterie z. D. 33. Jahrgang. 1910 (Vierteljahr 1. Oktober 1909 bis 30. September 1910). — Berlin. A. Bath. Preis M 4,—.

Der »Fircks« braucht keine besondere Empfehlung mehr, sein Wert ist im Heer sattsam bekannt. Der neue Jahrgang enthält auch die durch die Besoldungsvorschrift eingetretenen Veränderungen, wie sie auf Besoldung und Pension Bezug haben; auch werden noch einzelne Deckblätter herausgegeben, weil sich die Einwirkungen des neuen Besoldungsgesetzes auf alle sonstigen Bestimmungen nicht vollständig hat durchführen lassen.

Leistungen von Reiter und Pferd und Vorbereitung zu solchen. Von Gottlieb Graf v. Haeseler, Generalfeldmarschall, und Axel Freiherr v. Maltzahn, Generalmajor. Mit zehn Abbildungen und einer Kartenskizze. — Leipzig, Berlin, Wien 1908. Verlag Grethlein & Co.

Für den Krieg sind die Leistungen von Reiter und Pferd von höchster Bedeutung, und es ist die Pflicht der Offiziere aller Waffen, sich auf solche Leistungen vorzubereiten, wozu die kleine Schrift der beiden bekannten Reitergenerale eine vortreffliche Hilfe bietet. Es werden darin behandelt Dauerritte, Vorbereitung von Reiter und Pferd, Verhalten während des Ritts und der Dienst der Ordonnanzoffiziere im Kriege, welch letzterer selbst durch die technischen Nachrichtenmittel gegen früher keinerlei Einbuße erlitten hat.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 90. Schweizerische Landespferdezucht im Halbblut. Von Emil Bachofen, Oberstleutnant der Kavallerie und Präsident der Kavallerie-Remonte-Ankaufskommission, Dr. med. vet. — Frauenfeld 1909. Huber & Co. Preis M 2,50.

Nr. 91. Taktische Aufgaben mit Lösungen. Von Karl Egli, Oberstleutnant im Generalstab. Erstes Heft: Zur Einführung in den taktischen Teil des Exerzier-Reglements für die schweizerische Infanterie 1908. Mit zwei Karten. — Frauenfeld 1909. Huber & Co. Preis M 3,—.

Nr. 92. Flugapparate. Von Ingenieur F. Rost (Bibliothek der gesamten Technik, 112. Band). Mit 31 Abbildungen im Text. — Hannover 1909. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis broschiert M 1,20, in Ganzleinen gebunden M 1,60.

Nr. 93. Das Nachrichtendetachement der 3. Infanterie-Truppendivision während der größeren Manöver in Kärnten 1907. Von k. u. k. Rittmeister v. Zoglauer-Waldborn im 6. Dragoner-Regiment. — Wien 1909. Verlag der »Kavalleristischen Monatshefte«. Preis Kr. 1,20.

Nr. 94. Raids. Von k. u. k. Hauptmann im Generalstabskorps Hugo Kerchnawe. — Wien 1909. Verlag der »Kavalleristischen Monatshefte«. Preis Kr. 1,20.

Nr. 95. Betonpfähle, Patent Strauß. Ein neueres Gründungsverfahren, Vortrag, gehalten im sächsischen Ingenieur- und Architektenverein zu Dresden und

ergänzt nach den Ausführungen der neuesten Zeit. Von W. Gehler, Regierungsbaumeister a. D., Oberingenieur der Firma Dyckerhoff & Widmann, A.-G. Mit 63 Textabbildungen und 16 Tafeln. — Berlin 1909. Kommissions-Verlag von W. Ernst & Sohn. Preis geheftet M 3,—.

Nr. 96. Der Festungskrieg. Von Fritsch, Major und Militärlehrer an der Kriegsakademie zu Berlin. Mit 7 Skizzen im Text. Zweite, durchgesehene und erweiterte Auflage. — Berlin 1909. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 5,—.

Nr. 97. Schädlicher und nützlicher Einfluß der Festungen auf die Kriegführung. Dargestellt an den Kriegsereignissen im Bereich des venetianischen Festungsvierecks von 1796 bis 1866. Von Paul Bath, k. u. k. Hauptmann im Generalstabskorps. Mit vier Karten und zwei Beilagen. — Wien 1909. Verlag von L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 98. Geschichte des Frühjahrsfeldzuges 1813 und seine Vorgeschichte. Zweiter Band. Die Ereignisse von Ende April bis zum Waffenstillstand. Bearbeitet von v. Caemmerer, Generalleutnant z. D. Mit 15 Textskizzen, 3 Übersichtskarten und 2 Schlachtplänen. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 12,—, gebd. M 14,—.

Nr. 99. Die Erziehung zum Volksheer. Von J. Chr. Pfäffle. — Berlin-Schöneberg 1909. Buchverlag der »Hilfe«, G. m. b. H. Preis 50 Pfg.

Nr. 100. Der Gebirgskrieg. Krieg im Hochgebirge und im Karst. Von Kasimir Frhr. v. Lütgendorf, k. u. k. Oberst und Kommandant des I. Landesschützen-Regiments. Mit 2 Textskizzen und 6 Beilagen. — Wien 1909. Verlag L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 5,—.

Nr. 101. L'aviation, ses débuts, son développement. Par F. Ferber. De crête à crête, de ville à ville, de continent à continent. — Paris et Nancy 1909. Berger-Levrault & Cie.

Nr. 102. Étude sur le rôle du génie en campagne. Par le lieutenant-colonel Klein. Avec six planches. — Paris et Nancy 1909. Berger-Levrault & Cie. Prix Frcs. 5,—.

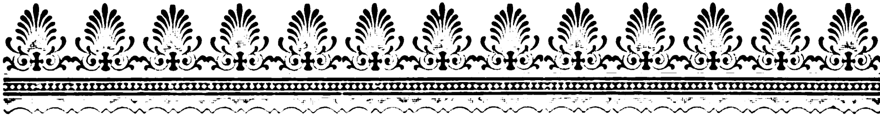
Nr. 103. Der bevorstehende Weltkrieg als Vorläufer des Weltfriedens, zugleich ein Kampf ums Deutschtum. Von Th. Kaemmerer Oberdeckoffizier a. D. — Leipzig 1909. Edm. Demme. Preis M 1,—.

Nr. 104. Die heutige Feldartillerie (mit Rohrrücklauf). Ihr Material, technische Hilfsmittel, Schießverfahren, Organisation und Taktik. Von Roskoten, Hauptmann und Batteriechef im Mindenschen Feldartillerie-Regiment Nr. 58. In zwei Bänden. Mit 285 Abbildungen. Erster Band: Text. Zweiter Band: Abbildungen. — Berlin 1909. R. Eisenschmidt. Preis geh. M 12,—, gebd. M 15,—.

Nr. 105. Der japanisch-russische Krieg. II. Teil. Der Krieg bis zur Schlacht bei Liaoyang. Mit kriegsgeschichtlichen Vergleichen und Betrachtungen über den Krieg. Von v. Lignitz, General der Infanterie z. D. usw. Enthaltend 18 Illustrationen im Text, 8 Kartenskizzen und 9 Anlagen. — Berlin 1909. Vossische Buchhandlung. Preis M 3,50.

Nr. 106. v. Löbells Jahresberichte über das Heer- und Kriegswesen. 35. Jahrgang 1908. Herausgegeben von v. Pelet-Narbonne, Generalleutnant z. D. Abgeschlossen im Januar 1909. Mit 9 Skizzen im Text und 22 Abbildungen auf 10 Bildertafeln. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 11,50, gebunden M 13,—.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Über Eisenbahnen, besonders die Elektrisierung der Hauptbahnen.

Von W. Stavenhagen, Hauptmann a. D. (Berlin).

Noch kein Jahrhundert ist vergangen, seit für rasche Massenbeförderung von Gütern und Personen Fahrbahnen mit festgefügten, glatten Metallgleisen, die freilich von der Bodengestaltung sehr abhängen und keine scharfen Biegungen und Steigungen vertragen, hergestellt werden, um den Lauf sicherer und tragfähiger Betriebsmittel durch bestimmte Spur und Richtung zu regeln, ihre Reibung auf der Straßenoberfläche zu verringern und die Leistungsfähigkeit des Landverkehrs in jeder Weise, auch durch die Regelmäßigkeit und Billigkeit der Transporte, zu erhöhen. Nur auf kurze Strecken, wo die Kosten des Umladens der Güter im Vergleich zu den eigentlichen Beförderungskosten sich zu hoch stellen, oder wo die Beschränkung des Eisenbahnverkehrs auf bestimmte Zeiten und Haltepunkte sich unangenehm fühlbar macht, tritt, zumal seit Aufkommen des Fahrrades und vor allem des vom Schienenzwang befreiten Kraftwagens, die vielseitige (schreitende, rollende, selbst gleitende) Fortbewegungsmittel gestattende Landstraße, die freilich dann eine gute Fahrbahn voraussetzt, in wirksamen Wettbewerb und hat — vom Fern- und Durchgangsverkehr abgesehen — nicht nur wie einst zur Zeit der Schnellpost nicht an Bedeutung verloren, sondern oft auch, besonders als Zubringerin für die Bahnen, an Bedeutung gewonnen. Die Wasserstraße aber, der älteste Naturweg zur Lastenfortschaffung, kann, trotzdem sie die geringsten Ansprüche an die Fahrbahn stellt, wegen der unregelmäßigen, langsamen und umständlichen, dabei zugleich durch die hohen Be- und Entladungskosten teueren Beförderungsweise mindestens für den raschen Personen- und Schnellgüterverkehr in Kulturländern*) nicht in Vergleich kommen. Sie bleibt dem Verkehr von schweren Rohgütern und feuergefährlichen Sendungen, die Schnelligkeit nicht unbedingt fordern, große Tragfähigkeit wegen ihrer hohen Gewichte bei geringem Kraftaufwand und Sicherheit, dabei Billigkeit der gleitenden Transporte benötigen, vorbehalten. So ist trotz der wenigen Dezennien ihres Bestehens

*) Staaten, die, wie Rußland (etwa 37 000 km Wasserwege) nicht das lebhafte Bedürfnis nach Eisenbahnen wie zivilisiertere Länder haben, sind vielleicht auszunehmen, wenigstens für die nächste Zukunft.

[illegible] Bahnbaus zurück wie einst die [illegible] km großes Straßennetz — gegen- [illegible] mit Schnellverkehr vereinigt, das [illegible] und sozial wichtigste und erfolg- [illegible] geworden, und ihr weltumspannendes [illegible] einer Million Kilometer mit fast [illegible] d. h. hat eine solche Länge, daß [illegible] seinem treuen Trabanten, dem Monde, [illegible] wenn dieser Schienenstrang durch den [illegible] gestreckt wäre, und noch an 320 000 km Ein- [illegible] nicht restlos aufgehend, 24 mal unseren [illegible] Freilich, ein Kurierzug von 100 km std. [illegible] dazu an 160 Tage, und mit den gewöhnlichen [illegible] wir in Jahren erst am fernen Ziel an.

[illegible] Ausdehnung und Leistungsfähigkeit ist das [illegible] mittel nächst der Buchdruckerkunst gewiß als [illegible] und die Trägerin der modernen Zivilisation [illegible] auch der Kultur zu bezeichnen. Die Eisenbahn [illegible] endste Arbeitsteilung, gleicht Überfluß und Mangel [illegible] und Verbrauchsmitteln aus, verbilligt die Weltmarktpreise [illegible] annähernd gleich hoch, steigert die Ansprüche an die [illegible] Um die beiden Pole Kohle und Eisen, deren Zusammen- [illegible] nach unseres Bismarcks treffendem Wort das Eisenbahnwesen [illegible] bewegt sich die materielle Entwicklung unserer Zeit. Der [illegible] danken wir in erster Linie, daß die Welt, auch die militärische, [illegible] Zeichen des Verkehrs« steht und wir »Weltbürger« und »Welt- [illegible] geworden sind, wenn man solche hochtrabenden Ausdrücke für die Bewohner eines winzigen Moleküls im Weltenraum anwenden darf. »Die Lokomotive hat mehr getan, um die Menschen zu vereinigen, als alle Philosophen, Dichter und Propheten vor ihr seit Beginn der Welt«, so spricht ein Philosoph wie Buckle. Und mit berechtigtem Stolz dürfen wir sagen: Der germanische Geist hat, wie auch später der elektrische Telegraph eine deutsche Erfindung wurde, die Weltmacht verleihende Bahn geschaffen, in Deutschland wurde die Spurstraße*) geboren, England aber schenkte der Menschheit das geeignete Zug- und Betriebsmittel. Waren es doch die einfachen, von »Hunden« (Erzkarren) befahrenen Holzbahnen in den Stollen der mittelalterlichen deutschen Bergwerke, die das Vorbild der eisernen Spurlinien geworden sind und um die Mitte des 15. Jahrhunderts durch König Heinrich VI. (vielleicht auch erst später durch die große Elisabeth) nach England übertragen wurden, indem deutsche Bergleute zur Förderung des dortigen Bergbaus herangezogen wurden. Und in England hat dann 1789 Jessop**) die hölzernen Gleise in gußeiserne aus dickköpfigen Pilzschinen auf Querschwellen und dammartigen Unterlagen für seine Bergwerke und Kohlengruben umgewandelt. Sie konnten nur von eigens dafür erbauten Spurwagen mit besonders konstruierten Rädern benutzt werden; damit war das heutige Eisenbahngleis ge-

*) Man kann die Spurstraßen des Altertums zur Beförderung der Steinblöcke für den Bau der ägyptischen Pyramiden, in den Tempelstraßen der Griechen und für den Belagerungskrieg der Römer nicht als den Ursprung des modernen Gleises bezeichnen, weil sie nach Wesen und Bedeutung anders waren.

**) Nachdem 1767 [illegible] nolds gußeiserne Flachschienen auf hölzernen Langschwellen, 1776 Cu[illegible] schienen auf Langschwellen versucht hatten.

schaffen und die erste Trennung der Straße vom Bahnverkehr vollzogen, die Eisenbahn ein selbständiges Verkehrsmittel geworden, freilich noch nicht für den öffentlichen Verkehr. Berkinshaw war es dann 1820, der das Gleis durch Erfindung gewalzter schmiedeeiserner Schienen tragfähig machte für den Verkehr mit der auch heute noch leistungsfähigsten und verbreitetsten Zugkraft, der Dampflokomotive, die eisenbahnrechtlich den von ihr betriebenen Eisenbahnen den Vorzug und das Charakteristikum »Eisenbahn« vor allen anderen bis zur Stunde verleiht. Alle weiteren Verbesserungen erstreckten sich nun auf den Ersatz des animalischen Zuges (Menschen, Pferde) durch die den Ansprüchen des öffentlichen Lebens genügende mechanische Betriebsart mit Dampf. Hier gehört zu den ersten Ahnen der Lokomotive der bewegliche Dampfwagen, den 1804 der Engländer Trevithik zum Ziehen der beladenen Wagen auf Currschen Spurbahnen (gußeiserne Winkelschienen auf Steinquadern) verwandte und der dann in seiner Heimat so glücklich vervollkommnet wurde.*) Nachdem man lange bezweifelt hatte, daß die Adhäsion zwischen Rad und Schiene für die Fortbewegung größerer Lasten ausreichen würde, und John Blenkinshop 1812 noch durch Murray eine Zahnradmaschine versuchen ließ, siegte 1813 das heute auf allen Haupt- und Vollbahnen des Flach- und Hügellandes durchweg gültige Adhäsionsprinzip, der Gebrauch glatter Räder auf glatten Schienen (bis 25 ‰ Steigung), und 1813 lief auf der Kohlenbahn W. Blacketts die erste Reibungslokomotive, William Hendleys »Puffing Billy«. Aber erst der englische Arbeitersohn George Stephenson (1781 bis 1840) war es, der unabhängig von allen Vorgängern, nachdem er schon 1814 auf der Kohlenbahn zu Killingworth Versuche angestellt, im öffentlichen Verkehr, auf der 1828 eingeweihten 41 km langen Eisenbahnstrecke Stockton —Darlington, der ältesten der Welt, seine durch Anwendung des Blasrohrs bemerkenswerte Reibungslokomotive gebrauchte, die Züge mit der damals unerhörten Schnelligkeit von 16 bis 17 km/std. zu ziehen imstande war. 1825 ist das Geburtsjahr der heutigen Eisenbahn. Bald folgten Verbesserungen, und schon am 1. Oktober 1829 ging Stephensons »Rocket«, die dienstbereit 4,5 t wog, mit einem Tender von 3,6 t Wasser, 25 Feuerröhren (also Röhrenkessel) hatte und den unverbrauchten Dampf durch ein Blasrohr in den Schornstein leitete, dabei auf untergelegten Gleisen das vier- bis fünffache ihres Gewichts zog, als Siegerin aus dem berühmten »Rennen« von Rainhill am 6. Oktober 1829 hervor. Sie wurde das Vorbild der verbesserten »Northumbria« (90 Feuerrohre), die Stephenson auf der von ihm geleiteten, 1826 bis 1830 erbauten und an Kunstanlagen reichen 50 km langen Bahnlinie Liverpool—Manchester verwandte, welche auch zuerst die heute meist übliche, dem Straßenfahrzeug entnommene Spur von 1,435 m bekam. Wie Pallas Athene aus dem Haupt des Zeus, so war diese Lokomotive von 45 km/std. Geschwindigkeit als ein fertiges Werk, ein Typus, der heute noch, wenn auch in unendlich vervollkommneter Form, Geltung hat, dem Hirn des genialen Erfinders entsprungen, der — im Gegensatz zur Masse der übrigen Menschheit, selbst vieler ihrer »Koryphäen« — sofort die Tragweite seiner Erfindung und die Bedeutung der Eisenbahn für den Weltverkehr erkannte. Nun begann,

*) Der Gedanke des Dampfwagens ist indessen weit älter. Den Dampf als Motor hat schon Ende des 17. Jahrhunderts Denis Papin verwandt und 1759 war es der Glasgower Student Richardson, der dem Erfinder der Dampfmaschine James Watt seine Idee mitteilte, Fuhrwerke durch Dampf zu bewegen.

wenn auch zunächst noch zagend und vorsichtig, der Siegeslauf der Lokomotivbahn, vorerst mit kleinen Strecken, nicht im zusammenhängenden Zuge (daher auch heute noch keine europäische »Überlandbahn«), in den meisten anderen Ländern, so daß es 1835 schon 673 km Bahnen in Europa, 1282 km in Amerika, im ganzen 1955 km gab, davon 6 km in Deutschland, 20 in Belgien, 176 in Frankreich, 471 in Großbritannien.*) Wir wollen hier ihn nicht weiter verfolgen, nicht all der Verdienste der ersten Führer erwähnen, die weitblickend und den Wert des neuen Verkehrsmittels voll bewußt erkennend, früh seine Entwicklung förderten, wie z. B. v. Baader, Riepel Ritter v. Gerstner, Henschel, Harkort, Amsberg, dann der den von Goethe vorausgefühlten nationalen und volks- wie weltwirtschaftlichen Gedanken der Bahn vor allen erfassende Friedrich List, der schon 1836 ein Eisenbahn-Journal begründete und die Vereinigung sämtlicher Eisenbahnverwaltungen forderte, sowie unser die militärische Bedeutung schon 1836 öffentlich betonende und sie mit zuerst, namentlich und im großen Maßstabe 1870/71 durch die Tat genial beweisende Moltke**) in Deutschland und Österreich, Séguin und Rumigny in Frankreich und anderer, sondern den gegenwärtigen Stand der Entwicklung feststellen und die für die weitere Zukunft möglichen und nötigen Fortschritte erörtern, besonders auch die Umgestaltung des heutigen Dampf- in den elektrischen Betrieb, namentlich auf den Vollbahnen.

Augenblicklich gibt es auf Erden zwei ziemlich gleich dichte große Eisenbahnnetze, das europäische, das in Gibraltar und am Kaspischen Meere endet und drei Ausläufer nach Mittelasien, Transkaspien und Sibirien entsendet (320 810 km), und das nordamerikanische, das vorläufig an der Südgrenze Mexikos aufhört (369 991 km). Daneben gibt es kleinere Netze in Südamerika, Britisch-Indien, Südsibirien und Ostaustralien. Im ganzen waren bereits Ende 1907: 957 283 km Bahnlinien vorhanden, die 208 Milliarden Mark Anlagekapital darstellten. Die Dichtigkeit des europäischen und des durch seine großen Überlandbahnen besonders charakterisierten amerikanischen Netzes beträgt etwa 3,5 km auf 100 qkm, wobei der Westen Europas und der Osten Amerikas die engste Verteilung aufweisen, nämlich 7,6 bezw. 7,0 km, entsprechend der größeren Kultur und Dichtigkeit der Bevölkerung. Die Anlagekosten für 1 km Bahnlinie betrugen in Europa 336 000 M, in den übrigen Erdteilen im Durchschnitt 157 000 M für 1 km. Von besonderer Wichtigkeit sind für uns die deutschen und preußischen Verhältnisse. Rechnet man zu den Eisenbahnen im Jahre 1907 die im Betrieb befindlichen nebenbahnähnlichen Kleinbahnen hinzu, so ergibt sich folgende Ausdehnung: im Deutschen Reich 58 040 + 8496 = 66 536 km, mit über 16 Milliarden Anlagekapital, einem Beamtenheer von 645 434 Köpfen, einem Überschuß der Betriebseinnahmen über die Ausgaben von 932 Mil-

*) 6 km war die Strecke Nürnberg—Fürth (mit Stuhlschienen, Lokomotive »Adler«), 20 km die Bahn Brüssel—Mecheln, die 1835 den Verkehr eröffneten. 1837 folgte Leipzig—Dresden, wo zuerst gewalzte Flachschienen auf Langschwellen gelegt wurden, die 1838 durch breitbasige Vignolschienen ersetzt wurden. In diesem Jahre kamen die Strecken Zehlendorf—Potsdam, Braunschweig—Wolfenbüttel in Betrieb, denen dann bald längere Linien sich anschlossen.

**) »Über die militärische Benutzung der Eisenbahnen«, der 1841 die ausführlichere »Darstellung der technischen und Verkehrsverhältnisse der Eisenbahnen mit darauf begründeter Erörterun[illegible] militärische Benutzung« folgte.

lionen Mark, d. h. 6,35 pCt. des Anlagekapitals; in Preußen 35 393 + 8124 = 43 517 km. Es entfielen sonach Ende 1907 auf je 100 qkm in Deutschland 10,7 (12,3), in Preußen 10,2 (12,5) km, und auf je 10000 Einwohner bezw. 10,3 (11,8) und 10,2 (12,7) km. In Europa hat nur das weite Rußland mehr Bahnlänge (58 385 km Vollbahnen). Dagegen gibt es weit dichtere Bahnnetze: so steht hinsichtlich des Flächeninhalts Belgien mit 26,6 km auf 1 qkm obenan, während bezüglich der Bevölkerung die australische Kolonie Queensland die meisten Bahnen, nämlich 113,0 km, und in Europa Schweden (26,1 km) haben. In unseren afrikanischen Kolonien besaßen wir 1907: 1847 km, in China die deutsche Schantungbahn mit 412 km, eine der hoffnungsreichsten Anlagen.*) Unser Kilometer deutscher Bahnlinie kostet etwa 280 000 M. Anfänglich überließ man den Bahnbau dem privaten Unternehmungsgeist, unterstützte ihn nur staatlich durch Übernahme von Aktien. Aber schon in den sechziger Jahren des abgelaufenen saeculum begann eine Verstaatlichungstätigkeit in den deutschen Einzelstaaten, und heute ist die Mehrheit aller Bahnen der Erde, besonders in Deutschland, wo schon 1838 die Strecke Braunschweig—Wolfenbüttel (später bis Harzburg) eine Staatsbahn war (nächst der belgischen auch die erste europäische), im Staatsbetrieb, ja im Königreich Sachsen**) gibt es nur Staatsbahnen, ist der Staat sogar an Straßenbahnen beteiligt, ebenso in vielen englischen Kolonien. Auch Österreich-Ungarn geht zum Staatsbetrieb über. Trotz mancher unverkennbarer Nachteile hat der Staatsbetrieb den Vorteil, das Bahnnetz nach einheitlichen Grundsätzen auszubilden, was militärisch besonders wichtig ist, und den Verkehr zu verbilligen, allerdings mehr für Frachten als für Personen, sowie dem Staat wertvolle Einnahmequellen zur Bestreitung seiner Ausgaben für Kulturzwecke wie für die Landesverteidigung zuzuführen, wie das Beispiel Preußens besonders deutlich zeigt. Ein Teil der Eisenbahnen sind Privatbahnen, so besonders im englischen Mutterlande, wo es nur solche gibt, ferner in Nordamerika und in Frankreich, wo der größte Teil sechs großen Gesellschaften gehört, während dafür in Deutschland und besonders in Preußen seit dem 1876 bis 1890 erfolgten Übergang vieler Bahnen in Staatsbetrieb sich nur noch wenige Privatbahnen befinden, von größeren die Pfälzischen und die Lübeck-Büchener.***) Ein kleiner Teil der Bahnen der Erde sind Privatlinien mit Staatsbetrieb, und schließlich finden sich ausnahmsweise auch Staatsbahnen in Privatbetrieb.

---

*) Ostafrika hat 410 km, Südwestafrika 1110, Togo 167, Kamerun 160 km, meist durch menschenleere Steppen. Vom Pachtgebiet Kiautschou aus geht die brückenreiche Bahn vom Hafen Tsingtau bis nach Tsinanfu, tief im Innern Schantungs, einer Hauptstation der künftigen wichtigen Yangtsebahn, in vierzehnstündiger Fahrt stets durch dichtbevölkertes Gebiet, mit vielen Stationen.

**) Sachsen hat nächst Belgien das dichteste Netz auf den Flächenraum, nämlich 20,5 km auf 100 qkm.

***) In Deutschland sind Berlin, Braunschweig, Hamburg, Magdeburg, Bremen, Posen, Hannover, Breslau, Erfurt, Halle, Leipzig, Köln, Frankfurt a. M., Karlsruhe, München, Stuttgart, Nürnberg, Regensburg usw. wichtige Knotenpunkte dieses Netzes, das 1906 an 1,2 Milliarden Personen und 473 Millionen Tonnen Güter (ausschließlich der frachtfreien) beförderte. Die Zahl der zurückgelegten Personenkilometer betrug 27,6 Milliarden, der Tonnenkilometer 48,2 Milliarden, die Einnahmen aus den Personenverkehr 708,9 Millionen Mark (davon 348 Millionen Mark III. Klasse) und 1656,6 Millionen Mark für Güter.

Im allgemeinen sind die Bahnen in Deutschland (und nach diesem Vorbild auch in den meisten übrigen Ländern) je nach Bauart, Betriebsweise sowie Bedeutung für den zu bewältigenden Verkehr unterschieden in Haupt- oder Vollbahnen (mit mehr als 40 km/std. Geschwindigkeit und mehreren Gleisen für den großen Durchgangsverkehr; ebenso rechnen alle im Kriege und zu Kriegszwecken hergestellten Bahnen hierher); vollspurige Nebenbahnen (bis 40 km Fahrgeschwindigkeit, die viele Umwege machen, um möglichst viel Orte zu berühren, schärfere Steigungen und Krümmungen besitzen, wenig oder keine Wärterhäuser haben, einfache Stationen und ohne Wegeschranken sind — besonders stark in den östlichen Provinzen Preußens) und schmalspurige Bahnen von untergeordneter Bedeutung*) (Klein- und Lokalbahnen mit unter 30 km Geschwindigkeit, wie sie sich in Deutschland, wo sie seit 1892 bestehen und 1906 schon ein Anlagekapital von 155,6 Millionen Mark, das sich mit 2,3 pCt. verzinst, sowie an 5690 Beamte und Arbeiter besaßen, besonders im Osten und in Bayern befinden, sowie Wirtschafts- und Straßenbahnen, im Kriege auch die militärischen Feld- und Förderbahnen, mit 1,00 bis 0,60 m Spur, großer Mannigfaltigkeit der Betriebsart).

Während im Anfang die Bahnen nicht der kürzesten Linie folgten, sondern den bequemeren Tiefen- und Tallinien zwischen den Hügeln und Bergen, man große Brücken scheute (erst 1857 wurden in Preußen die Dirschauer Weichselbrücke, 1859 die Kölner Rheinbrücke erbaut) und man vor den Gebirgen Halt machte, ist heute kein Hochgebirge, das im Altertum den Völkern Schrecken einjagte, so daß Hannibals gefahrvoller Alpenübergang wie ein Wunder angestaunt wurde, zu hoch und zu schwierig, um nicht durch Bahnlinien mit ihren Tunnels und Viadukten**) bezwungen und auch für die Kriegführung, der zuerst Napoleons kunstvolle Alpenstraßen den Weg hier öffneten, nutzbar gemacht zu werden, seit 1854 die Semmeringbahn eröffnet wurde und 1867 die Brennerbahn die Alpen auch quer überschritten hat. Die Zahl der Gebirgsbahnen, d. h. der dem Weltverkehr dienenden und zwei oder mehrere durch Hochgebirgsketten getrennte Eisenbahnnetze verbindenden Linien, ist freilich noch nicht groß, namentlich nicht die der nur eines Hauptüberganges bedürfenden.***) Während nun im Flach- und Hügelland die Adhäsionsbahn (bis 25 ‰, ausnahmsweise bis 32 ‰, ja bei der Ütlibahn sogar bis 70 ‰ Steigung) die Regel ist, findet man bei Gebirgsbahnen außer solchen zuweilen auch schon ein gemischtes System von Adhäsions- und Zahnradbetrieb (von 45 bis 48 ‰ Steigung ab), das bei den Bergbahnen, die rein örtliche Bedeutung haben, höchstens zum Anschluß an bestehende Bahnen, sonst zum Erklimmen einzelner Berggipfel dienen, und wo die größten Steigungen vorkommen, die einer künstlich vermehrten Reibung

*) Sie beförderten in Deutschland 1906: 25,6 Millionen Personen, 9,1 Millionen Tonnen Güter (218,3 Millionen Personenkilometer, 112,6 Millionen Tonnen Güterkilometer).

**) Berühmte Kunstbauten sind z. B. der längste Tunnel der Welt, der durch den Simplon (19,73 km), die weitest gespannte Brücke die Ausleger- oder Cantileverbrücke über den Firth of Forth bei Queensferry mit zwei Mittelöffnungen von je 521 m Spannweite (1890 vollendet, von Fowler & Baker, im ganzen 2,468 km lang), die höchste Brücke über den Zambesi in der Kap—Kairo-Bahn, die 28 km lange Eisenbahnbrücke über die Donau bei Crnawoda, mit 100 m größter Pfeilerhöhe usw.

***) Sie sind neuerdings durch die Tauernbahn in Europa in besonders für Österreich und Deutschland bedeutungsvoller Weise vermehrt worden.

bedürfen, in reinen Zahnrad- oder auch in Drahtseilbahnbetrieb (bis 667 ‰) übergeht.*) Die eigentliche Heimat all dieser Bahnen ist die Schweiz, während freilich die erste Bergbahn in Nordamerika entstand (Zahnradbahn auf den Mount Washington 1868). Endlich sei noch der reinen Militärbahnen hier gedacht, wie es z. B. die für den Feldzug Skobelews gegen die Turkmenen 1880 erbaute Transkaspische Bahn ist, die heute eine Entwicklung von 2357 Werst erreicht und inzwischen auch bedeutenden wirtschaftlichen Wert erlangt hat, und zu denen in gewissem Sinne auch die mit außergewöhnlicher Schnelligkeit (über 1,5 km täglich) erbaute, von der europäisch-asiatischen Grenze (Tscheljabinsk) bis nach Wladiwostok 6108 km lange Großsibirische Bahn zu rechnen ist, die heute für das europäische Wirtschaftsleben, Handel und Verkehr, als eine Überlandbahn, von hervorragender Bedeutung ist und im letzten Kriege so recht den strategischen Wert einer großen Bahnlinie wieder erwiesen hat. Unterseeische Bahnen (in Tunnels unter Meeresengen) sind vorläufig, gerade auch aus militärischen Gründen, nur Entwurf geblieben.

Von diesen fast ausschließlich dem Fernverkehr dienenden Bahnen sind die eigentlichen Stadtbahnen zu unterscheiden, die entweder nur den Verkehr innerhalb einer Siedelungsgenossenschaft (Stadt, Dorf) oder daneben auch zugleich den Fernverkehr bewältigen und teils Hoch-, teils Untergrundbahnen sind. Darunter ragen die Berliner Stadtbahn von 1880, die Hamburg-Altonaer, die Newyorker Hochbahn (die letzteren beiden auch für den Fernverkehr), die Londoner, Pariser und Wiener Stadtbahnen, die nur für den Ortsverkehr sind, hervor. Dazu kommen endlich die Straßen- Kohlen-, Industrie-, Forst- und ähnliche meist Schmalspurbahnen, dann die atmosphärischen, Drahtseil-, pneumatischen Bahnen usw.

Die wichtigsten Förderer des Weltverkehrs und Welthandels, zugleich die längsten der Erde, sind die von Meer zu Meer reichenden »Überlandbahnen«,**) wie sie in typischer und planmäßiger Weise vor allem Nordamerikas sechs (bald sieben) Pazifikbahnen mit 5000 km Durchschnittslänge bieten, die namentlich auch einen riesigen Güterverkehr bewältigen, und deren längste eine ununterbrochene Fahrt zwischen Halifax (Neu-Schottland) bis an die Grenze Guatemalas gewährt (7100 km). In Europa dagegen sind solche Bahnen eigentlich nur auf der Karte zu konstruieren oder durch Zufall entstanden, hier spielt der Güterverkehr wegen des Wettbewerbes großer Wasserstraßen eine bescheidene Rolle, die Bahnen sind mehr auf den Post- und Personenverkehr zugeschnitten und haben daher für den Weltverkehr nicht die überragende Bedeutung

*) Die erste Zahnradbahn überhaupt entstand freilich in der Ebene zwischen Middleton und Leeds in England, 1811, weil Blenkinshop, ihr Erbauer, glaubte, daß die Adhäsion nicht ausreichen würde. In Europa war die Rigibahn von 1870 die erste derartige Bergbahn, die der Ingenieur Riggenbach erbaut hat und die 250 ‰ größte Steigung besitzt und seit 1902 leistungsfähigere Lokomotiven. Die erste Verbindung der Zahnrad- mit der Adhäsionsbahn war die Linie Blankenburg—Tanne 1885. Die längste und zugleich höchste Drahtseilbahn der Erde ist die 35 km lange Industriebahn zwischen Mexicana—Chilato (in Argentinien), die 4585 m Höhe erreicht und 3536 m Gefälle überwindet.

**) Die erste von Newyork nach San Francisco von 1859, über Chicago—Omaha—Ogden war ein Weltereignis. 1881, 1883, 1909 folgten die übrigen fünf, und 1910 soll die siebente fertig werden. Aber auch Kanada hat zwei Überlandbahnen, die eine seit 1886 (Halifax bis Vancouver), die zweite von Winnipeg bis Port Simson im Bau.

der amerikanischen. Indessen ist man jetzt auch in Europa in der Lage, von Lissabon über Paris—Moskau—Irkutsk und von da unter Zuhilfenahme der 1901 begonnenen, 1904 vollendeten großen sibirischen Bahn auf einem europäisch-asiatischen Überlandweg von 13 600 km bis an die Küsten des Gelben Meeres (Wladiwostok) bezw. bis Peking (15 000 km) zu gelangen, der für den Warenaustausch zwischen den beiden Kontinenten wie auch für die Ein- und Ausfuhr, namentlich Sibiriens mit seinen großen Getreidevorräten, von höchster Bedeutung ist.*)

Von anderen, erst geplanten Überlandbahnen sei an die große chinesische Zentralbahn (Peking—Hankou—Canton—Hongkong—Kaulung), die Bagdadbahn (2220 km), die Hedschasbahn (Damaskus—Medina 1450 km bereits fertig), die Kap-Kairobahn (vom Kap der guten Hoffnung bis zur Nilmündung, aber mit wechselnden Spurweiten) und die wohl längste, die panamerikanische Bahn Halifax—Buenos Aires mit 18 000 km (von denen 12 000 km schon gebaut sind, nur die Strecke zwischen Mexiko und Bolivia fehlt noch) erwähnt.

Außerordentlich gewachsen ist nach allem heute die Reiseschnelligkeit. Von jeher ist es ja der größte Reiz für die Menschheit gewesen, den Verkehr zu beschleunigen, was sich allerdings zuerst im Nachrichtenwesen (Stafettendienst durch Läufer, Reittiere) gezeigt hat, woran sich dann Ansätze eines Schnellverkehrs von Personen und Gütern schlossen, sogar schon im Altertum, wo Caesar von Rom nach Obulko, östlich Cordoba (2630 km), in 27 Tagen gelangte, demnächst besonders bei den Schnellposten, die mit häufigem Pferdewechsel 101 km/std. Geschwindigkeit erreichten, so daß man in 24^h 250^m von Paris nach Straßburg i. Els. gelangte. Was hat dagegen nun die Dampfbahn erreicht, die Dampflokomotive, die heute auf allen Bahnen fast ausschließlich verwendete Betriebskraft, von der es 1907 in Preußen allein 7 Millionen Pferdestärken in 35 000 Lokomotiven gab? Die höchste Leistungsfähigkeit des modernen Schnellverkehrs stellen die Luxuszüge dar, von denen infolge seiner zentralen Lage Deutschland allein 12 der vorhandenen 24 europäischen berühren, z. B. der Nordexpreß (Petersburg — Ostende 2576 km bezw. Petersburg—Paris 2716 km), der Nordsüdexpreß (Berlin—Brenner—Verona 1112 km und weiter nach Cannes 1630 km), der Berlin—Neapel-Expreß (1945 km), der weiter nach Palermo leitet (2647 km) und Schiffsanschluß nach Alexandrien (1019 sm) und Kairo (208 km) hat. Wir sind heute in der Lage, täglich bis 1200 km zurückzulegen (Berlin—Lissabon) und in 16½ Tagen oder mit täglich 825 km die obige Überlandstrecke Lissabon—Wladiwostok zu überwinden, und vom englischen Kanal aus kann man in weniger als 45 Tagen**) nach allen Häfen der Welt, Land- und Seewege eingeschlossen, gelangen. Dennoch hat die mittlere Reisegeschwindigkeit nur wenig zugenommen und muß daher auf den Vollbahnen, nicht zuletzt auch für Militärzüge, die man heute nur 22,5 km machen läßt, unbedingt gesteigert werden, auch setzt das Innere der Kontinente dem Schnellverkehr noch große Hindernisse entgegen. In Amerika werden ausnahmsweise bis 107 km/std. Geschwindigkeit

*) An eine große sibirische Bahn hat schon 1857 Graf Murawiew-Armurskij gedacht, der wenigstens den untersten, für die Schiffahrt nicht geeigneten Teil des Amur durch solche Linie nach der Küste umgehen wollte.

**) Der englische Oberleutnant H. Burnley-Campell hat 1907 eine Reise um die Erde von Liverpool aus über Kanada, Japan, Wladiwostok, Moskau, Berlin, Köln, Ostende, Dover in 39 Tagen 19½ Stunden gemacht, See- und Landweg eingeschlossen.

erreicht (zwischen Philadelphia und Atlantik City und zwischen diesen und Camden), während die sonst größten Geschwindigkeiten Amerikas 80 bis 87 km, auf der Strecke Newyork—Buffalo für Personenverkehr bis 97 km betragen. In Europa sind die schnellsten Züge wohl in dem durch seinen Oberflächenbau dafür begünstigten Frankreich zu finden (Bordeaux —Dax, eine Strecke des Südexpreß Paris — Madrid, 93 km, Paris — Saint Quentin 91 km), während England 80 bis 90 km, Deutschland 82 km (Wittenberge — Hamburg) erreichen. Im allgemeinen aber ist die durchschnittlich schnellste Reisegeschwindigkeit in Europa 77,3 km (London —New-Castle) und 71,4 km (Berlin—Hamburg). Aus der heute den Verkehr beherrschenden, dabei sehr unwirtschaftlichen Dampflokomotive*) (nur 5 pCt. der Kohlenmenge wird ausgenutzt), sind eben trotz aller Verbesserungen, nicht mehr als höchstens etwa 100 km/std. Geschwindigkeit herauszubringen (von Sportleistungen abgesehen), was für den modernen Schnellverkehr nicht mehr genügt, zumal die Zugfolge, die Zahl der Züge, eine zu geringe ist. Hier kann, da Gaslokomotiven nur bei Bahnen von geringen Anforderungen (Gruben-, Wald-, Feld- und Straßenbahnen), ähnlich wie die tierische Kraft in Betracht kommen kann, nur die sich den Forderungen des Bahnverkehrs vorzüglich anpassende **Elektrizität** helfen. Freilich muß der Betrieb in wirtschaftlich möglichen Formen sich vollziehen.

Die Vorteile des elektrischen Betriebes gegen den Dampfbetrieb sind teils technischer, teils wirtschaftlicher Art, und hieraus ergeben sich denn auch von selbst die militärischen Vorzüge. Es sind kurz folgende:

A. Technische.

1. Die Abnutzung des Oberbaues ist wegen der Verringerung des größten Raddrucks und der wesentlichen Herabsetzung der Abnutzung der Radreifen eine geringere, daher sind auch die Beschaffungs- und Unterhaltungskosten niedriger als beim Dampfbetrieb.

2. Das Adhäsionsgewicht wird gesteigert, da, wenn sämtliche Wagen mit Motoren versehen sind, alle Räder also als Triebräder dienen, es sich auf eine größere Zahl Achsen verteilt, das ganze Zuggewicht zur Adhäsion benutzt wird, während beim Dampfzug nur der auf die Triebachse entfallende Teil des Vorspanns als Adhäsionsgewicht verwertet wird. Dabei haben die elektrischen Betriebseinrichtungen an sich ein geringeres Gewicht und keine Energieverluste während des Stillstandes.

3. Die Rauch- und Dampfplage wird sowohl für die Reisenden wie für die Anwohner der Bahn beseitigt, was namentlich auch in tunnelreichen Strecken sehr in Betracht kommt.

*) Die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit einer Lokomotive sind verschieden, je nachdem man die Zugkraft oder die Geschwindigkeit mehr in den Vordergrund stellt. Erstere, in der Form der Schlepplokomotive, kommt für den langsameren Güterverkehr, für Bergbahnen mit starken Steigungen besonders in Betracht, während die Geschwindigkeit für den Eilgüter- und Personenverkehr ausschlaggebend ist, namentlich auf Vollbahnen im Hügel- und Flachland, daher besonders bei den großen internationalen Schnellzügen, aber auch auf Kleinbahnen. Die moderne Schnellzugslokomotive, wie sie z. B. auf den bayerischen Staatsbahnen seit 1903 üblich ist, hat drei gekuppelte Achsen, große Triebräder, ein zweiachsiges Drehgestell, 1400 PS. Für Schlepplokomotiven, bei denen die Zugkraft 50 bis 65 pCt. beträgt und die ein Dienstgewicht von 65 t, ein Adhäsionsgewicht von 56 t besitzen, z. B. die Kraußschen, wählt man 4/5 gekuppelte.

4. Es besteht die Möglichkeit der Verwendung billiger Wasserkräfte und minderwertiger, dabei weniger Brennstoffe (Torf, Braunkohle), was für kohlenarme Länder, wie z. B. Italien, sehr wichtig ist, ebenso für solche, die wie Bayern, Württemberg, Baden, die Schweiz, Osterreich-Ungarn (Alpengebiet), Schweden, Norwegen sehr wasserkraftreich sind. Es werden so Ersparnisse gegenüber der teuren Kohlenfeuerung erzielt, also eine Herabsetzung der Betriebskosten, zumal bei der angestrebten Steigerung der Leistungsfähigkeit der Bahnen. Auch werden durch Wegfall der Gasanstalten, Kohlenlager und besonderer elektrischer Beleuchtungseinrichtungen der Bahnhöfe, Werkstätten usw. weitere Ersparnisse gemacht. Um eine Übersicht über die großzügiger Ausnutzung zugänglichen Gefällstufen zu erreichen und sich den Kraftbedarf zu sichern, wird eine katasterartige Aufnahme aller vorhandenen Wasserkräfte erforderlich (Inventarisierung).

5. Die Geschwindigkeit der Züge kann selbst auf Strecken mit starken und langen Steigungen auf etwa 150 km, selbst auf 200 km gesteigert werden,*) wodurch nicht nur ein gewaltiger Zeit- und Geldgewinn für den Verkehr, die Personen- und Güterbeförderung erzielt wird, sondern auch das rollende Material besser ausgenutzt und verringert wird. Denn es ist eine dichtere Zugfolge möglich, es können, ohne die Durchschnittsgeschwindigkeit durch solche Zeitverluste unter etwa 125 km herabzudrücken, weit mehr Stationen wegen der erzielten großen Anfahrgeschwindigkeit angelaufen werden, was besonders für Nebenbahnen wichtig ist. Zugleich wird der Gang des Zuges ruhiger und sicherer, und es fällt das teilweise Gleiten der Triebräder fort, wodurch die Arbeitsverluste geringer werden. Der Betriebsaufenthalt kann auch kürzer werden, und dadurch ist der Lokomotivbestand besser auszunutzen. Im Gefäll wird elektrische Energie bis 75 pCt. zurückgewonnen.

6. Eine Vereinfachung des Bewegungsorganismus, besonders durch das geringe Gewicht der Antriebseinrichtung (bezogen auf die Einheit der Leistung), Verringerung des Raddrucks der Triebachsen von 15 auf 10 bis 12 t werden erzielt, die Bremsen können kräftiger werden, die Reparaturen aber geringer. Durch die große Überlastungsmöglichkeit der Motoren — im Gegensatz zur Dampfmaschine — und die erheblich günstigeren Anfahrts- und Bremsverhältnisse wird ein weiterer Vorteil gewonnen.

7. Da die Züge beliebig zusammengesetzt werden können, jeder Wagen zur Vergrößerung der Zugkraft beiträgt, deshalb Züge aus einer oder mehreren Zugeinheiten gebildet werden können, von denen jede an der Spitze wie am Schluß mit einem Führerabteil versehen ist und eine ihrer Zuglast entsprechende Zugkraft hat, so ist eine den jeweiligen Verkehrsbedürfnissen entsprechende bessere und leichtere Anpassungsfähigkeit der Züge und des Fahrplans erzielt.

8. Der Zug ist stets betriebsfähig und erfordert einen geringen Aufwand an Fahr- und Betriebspersonal, da der elektrische Triebwagen nur einen Führer bedarf, und jeder Fahrer ist für Güter- wie Personenverkehr zu verwenden.

B. **Wirtschaftlich** fällt besonders für die Landwirtschaft und die Großindustrie in Betracht, daß durch Einführung des elektrischen Bahn-

---

*) Sollten solche Geschwindigkeiten bei der Lokomotive angestrebt werden, so müßten deren Zugkräfte, also Zuggewichte, bis zum doppelten und mehr gesteigert werden, was den Ruin der Gleise und des ganzen Unterbaus zur Folge hätte, dazu ganz ungewöhnliche Kosten für den Ober- und Unterbau erfordern würde.

betriebes an vielen bequem gelegenen Stellen billigere elektrische Arbeit verfügbar werden wird. Und war bis vor kurzem die elektrische Zugführung für Hauptbahnen im Güterverkehr noch zu kostspielig, so ist sie heute eher sparsamer als der unrentable Dampf, und diese Ersparnisse reichen aus, um die Kosten der elektrischen Betriebsmittel und der Streckenausrüstung mit 5 pCt. zu verzinsen. Die gute Rentabilität ist aber, besonders die wirtschaftliche, mit in erster Linie für die Entscheidung der Einführung maßgebend, nächst der technischen Brauchbarkeit, der Einfachheit der Bauart und Bedienung. Die Anlagekosten dürfen nicht zu hoch sein, weder die Ausgaben für die Neubauten und Neuanschaffungen des Bahnnetzes, nebst Betriebsmitteln, besonders für den Oberbau und die elektrischen Lokomotiven, noch auch die Ausgaben für den eigentlichen Betrieb, die Kraftwerke, das Personal, die Unterhaltung und Ausbesserung der Anlagen. Auch ist zu beachten, daß ein Übergang zum elektrischen Betrieb nicht von heute zu morgen stattfinden kann, sondern nur allmählich und vorsichtig, nach sorgfältigsten Versuchen und Aufstellung erprobter allgemeiner Grundsätze, sowie unter Berücksichtigung der Aufgaben des Friedensverkehrs und der Landesverteidigung, die nicht gestört werden dürfen. Denn das Verkehrswesen, besonders das der Eisenbahnen, greift tief in das gesamte Volksleben ein und ist auch nicht blos wirtschaftlicher, sondern auch idealer Natur. So schnell daher, wie die Elektrizität in das Kraftfahrwesen und die Luftschiffahrt Eingang gefunden, kann sie ihn niemals in die gewaltigen, weitverzweigten, auf dem Dampfbetrieb aufgebauten Schienennetze finden. Nur ins Auge zu fassen ist schon heute die Einführung des elektrischen Betriebes in den Fernverkehr der Staats- und Privatbahnen, also in die vollspurigen Hauptbahnen.

C. Militärisch ist der elektrische Betrieb vorteilhaft, weil die Möglichkeit gewahrt wird, daß unter Beibehaltung des großen Fassungsvermögens der Züge, wie es für die gleichzeitige Beförderung starker Massen nötig ist, die Verkehrssicherheit erhöht wird, aber auch die Fahrgeschwindigkeit und damit die Zugfolge und Leistungsfähigkeit erheblich gesteigert werden können. Zugleich ist ständige Betriebsfertigkeit vorhanden und an Fahr- und Betriebspersonal wird gespart. Der Nachteil leichter Zerstörbarkeit der Bahn durch Lahmlegung der sie mit Strom versehenden Zentralstationen seitens des Feindes läßt sich durch Beschaffung kleiner fahrbarer Zentralen verringern, bis endlich im Akkumulatorenbetrieb die Möglichkeit gegeben sein wird, wie jetzt die Dampflokomotive, so später auch die elektrische als eine an sich unabhängige Betriebsanlage zu gestalten.

Im elektrischen Betrieb werden hohe Anforderungen an das System gestellt, weshalb die Systemfrage zunächst einheitlich derart zu lösen ist, daß eine Vereinfachung und Sicherheit des Betriebes erreicht wird. Es handelt sich um schwere Züge für den Fern-, um leichtere für den Nah- und Orts-, besonders auch Großstadtverkehr. Ferner um hohe Fahrgeschwindigkeiten und dadurch Entlastung besonders stark belegter Linien. Je mehr Zwischenstationen endlich, um so größer wird der Kraftbedarf, weil das Anfahren der Züge mehr Kraft erfordert als deren Gang.

Von den verschiedenen **Systemen** bezw. Stromarten kommen in Betracht:

1. Der Wechselstrom und zwar einphasiger, von niedriger Periodenzahl, mit Doppelbetrieb; er scheint den Anforderungen des Fernverkehrs,

besonders der Hauptbahnen, am besten zu entsprechen. Diese einfachste Art des elektrischen Stromes hat sehr hohe Übertragungsspannungen, läßt sich in ruhenden Transformatoren wie der Drehstrom umformen, zugleich auch selbständig regeln und in praktisch fast unbegrenzter Größe auf weite Entfernungen übertragen. Dabei ist die Fahrdrahtanlage einfach, es wird nur ein Draht (wie bei Gleichstrom) nötig, den die Rücksicht auf Bahnhofsanlagen und Weichen fordert, und der als Oberleitung am zweckmäßigsten mit sogenannter »Vielfach-Aufhängung« über der Gleismitte an bis zu 100 m von einander entfernten, etwa 6,5 m hohen Pfeilern befestigt wird. Dadurch werden auch die Kosten sehr verringert. Die Fahrdraht- oder Arbeitsspannung hat etwa 10 000 bis höchstens 15 000 Volt (so z. B. auf der Lötschbergbahn), die Spannung des in den Kollektivmotoren zur Verwendung gelangenden Stromes beträgt etwa 2000 bis 5000 Volt, die Motorleistung beträgt gegen 3000 PS. Eine Speiseleitung von 50 000 bis 60 000 Volt gestattet zweckmäßige Lage und Verteilung der Kraftwerke. Diese Spannung wird am besten in besonderen Stationen, nicht aber im Wagen selbst, wegen des hohen Gewichts der Transformatoren, auf die Arbeitsspannung umgewandelt. Die Verwendung von betriebssicheren Triebfahrzeugen mit Bügelabnehmern, die sich den wechselnden Bedingungen des Bahnbetriebes anpassen, ist möglich, die Anlagen sind wirtschaftlich, so daß also allen Anforderungen des Betriebes im weitesten Umfang entsprochen ist. Besonders die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft hat das Wechselstromsystem seit 1903 sehr vervollkommnet, und in Amerika ist es z. B. auf der 73 km langen Bahn Washington—Baltimore erfolgreich verwendet worden.

2. Der Drehstrom (d. h. dreiphasig verketteter Wechselstrom mit Asynchronmotoren) ist wirtschaftlicher, jedoch nur bei wenigen, bestimmten Geschwindigkeiten, was seine Verwendung sehr einschränkt. Auch bedarf er dreier oder wenigstens zweier Fahrdrähte. In der Schweiz, auf der Strecke Berlin—Zossen und auf der ersten elektrischen Vollbahn der Valtellina-Linie z. B. ist dieses System in Gebrauch.

3. Der Gleichstrom zeichnet sich besonders durch gute Eignung für den Betrieb leistungsfähiger Motoren aus, sowie für schwere Betriebswagen, bei verhältnismäßig geringer Spannung. Er erfordert große Stromstärke.

4. Die Vereinigung zweier Systeme, z. B. wie in Amerika des Dreh- und Gleichstromsystems, ist technisch möglich, bietet die Vorteile beider Arten, aber ist unwirtschaftlich.

Was die **Betriebsmittel** anlangt, so gibt es sowohl Triebwagen, wie sie die Straßenbahnen verwenden, mit Oberleitungen oder dritter Schiene, was aber teuer ist, oder mit nicht zu schweren Akkumulatoren, die die nötige Arbeitsenergie im Wagen vorrätig mitführen, und die man, um die Fahrgäste nicht zu belästigen, in einem besonderen Kasten vor dem Wagen unterbringt (Doppelwagen für etwa 50 Personen, jeder mit zwei Elektromotoren von z. B. 80 PS., die auf der mittleren Achse sitzen, ausgerüstet), als auch, und zwar ist das für den Fernverkehr auf Hauptbahnen und den schweren Güterverkehr heute die Regel, kleine elektrische Lokomotiven, deren Motoren im Lokomotivrahmen auf die Triebräder wirken. Man bringt die (Kurzschluß-) Motoren (mit vier Fahrstufen) meist unter dem Wagengestell an, die Triebradachse geht durch die hohle Welle des Motors und wird mit diesem elastisch gekuppelt, da Zahnradübersetzung (die es aber auch gibt) wegen der großen Geschwindigkeit unzulässig erscheint. Man braucht nur wenig Lokomotivgattungen,

da dieselbe Lokomotive für den Personen- und Güterverkehr sich eignet; nur für den Schnellzugsverkehr hat man besondere. Man wählt Lokomotiven von 500 bis 1000 PS. Motorkraft und Maschinen, die bis 3500 PS. Strom abgeben können. In der Mitte der Wagen befindet sich der Führerstand und die Schalträume, von denen aus die Haube nach vorn und hinten abfällt. Für den Personenverkehr braucht man etwa 200 t schwere, für Schnellzüge und internationalen Verkehr solche von 300 t, während bei Güterzügen die für den Dampfbetrieb zulässigen Gewichte erreicht werden. Die Lokomotiven ziehen Anhängewagen, die zugleich selbst Triebwagen sind, und zwar müssen Personenzüge von etwa 380 t Belastung von einer Lokomotive bei 70 km/std. Geschwindigkeit gezogen sowie kleine Steigungen von Zügen bis zu 60 Achsen überwunden werden können. Anzustreben aber bleibt, die Triebwagen selbst so stark zu bauen, daß sie ganze Züge mit der Fernverkehrsgeschwindigkeit von 150 bis 200 km ziehen können, wovon man freilich noch weit entfernt ist. Erst dann wird man einen wirklichen elektrischen Schnellverkehr, der nicht mehr an den Dampf-, bezw. Postkutschenbetrieb (Vorspann plus Wagen) erinnert, erreicht haben, wobei freilich erst noch schwierige Fragen bezüglich des gegen den jetzigen veränderten Ober- und Unterbaus zu lösen sein werden. Denn besonders die jetzigen Gleissysteme dürften auf die Dauer solche großen Geschwindigkeiten kaum aushalten. Ob nach Scherls Vorschlag als Ersatz der Zweischiene ein eigenes Einschienensystem für Schnellbahnen sich eignen dürfte, erscheint aber mehr als fraglich, doch kann hier aus Raumgründen nicht näher darauf eingegangen werden. Die Erhaltung des Gleichgewichts der Fahrzeuge durch rasch rotierende Kreise (gyrostatisches System) nach dem Vorgange des Engländers Brennan*) dürfte, zumal wenn der Kreisel versagt, keinesfalls gesichert sein. Unabsehbares Unglück wäre die Folge.

Endlich die **elektrischen Kraftwerke!** Die Ermittlung dieser ist besonders wichtig und ausschlaggebend für den Bau und die wirtschaftliche Ausnutzung. Besonders ist festzustellen, um wieviel mal die höchste Anforderung, also im ungünstigsten Augenblick, an das Kraftwerk größer ist als der durchschnittliche Kraftbedarf innerhalb 24 Stunden ist. Es kommt viel oder alles darauf an, ob bei Wasserkraft das im Augenblick ungenützte Wasser abfließen und so für die wirtschaftliche Ausnutzung verloren gehen muß, oder ob man es aufspeichern und im Fall größerer Inanspruchnahme des Werks weiter verwenden kann. Ferner spielt die Belastung eines Kraftwerks eine wichtige Rolle, also die Zahl der angeschlossenen Bahnlinien. Bei mehreren läßt sich die Belastung gleichmäßig gestalten und besser verteilen. Es ist günstig, wenn auch sonst noch Abnehmer mit möglichst gleichbleibendem Bedarf an Strom angeschlossen sind, die den Durchschnittsverbrauch dann steigern und das Verhältnis zwischen Höchst- und Mindestwert der Belastung besser gestalten. Der wirtschaftliche Radius, der im Quadrat der Spannung wächst, ist heute so gestiegen, daß man von einem Kraftwerk aus eine Strecke von über 45 Meilen nach einer Richtung hin versorgen kann (es gibt Freileitungen bis zu 100 000 Volt Spannung). (Schluß folgt.)

*) Das englische Kolonialamt hat ihm große Mittel zur Förderung seiner Versuche zur Verfügung gestellt.

Schießen gegen Luftschiffe.

Von Schatte, Oberleutnant im 3. Lothringischen Feldartillerie-Regiment Nr. 69.

Mit neun Bildern.

(Schluß.)

Näherungsverfahren zur Ermittlung steiler und flacher Flugbahnen.

Die im vorhergehenden Teil dieser Arbeit dargelegte Methode, die im wesentlichen in einer planimetrischen Ausführung der Quadraturen besteht, auf welche die d'Alembertsche Lösung des ballistischen Problems unter Annahme gewisser Zonengesetze für den Luftwiderstand führt, hat leider, wie schon erwähnt, einen großen Nachteil: Sie ist außerordentlich mühsam in ihrer praktischen Anwendung, besonders zur Aufstellung umfangreicher Schußtafeln. Schon die Berechnung einer einzigen Flugbahn ist für den einzelnen eine Arbeit von Wochen. Wenn auch zugegeben werden muß, daß eine Behörde, deren Aufgabe es ist, Schußtafeln für die Truppe aufzustellen, die gewaltige Arbeit, die mit jenem Verfahren verknüpft ist, auch in kurzer Zeit leisten wird — wenn sie über eine genügende Anzahl von Rechnern und Zeichnern verfügt — so dürfte es doch wohl keinem Zweifel unterliegen, daß sich die Anwendung solch mühseliger Methode nur dann rechtfertigt, wenn es absolut keine andere gibt, die bei gleicher Genauigkeit der Resultate einen erheblich geringeren Arbeitsaufwand fordert.

Es scheint, daß die beiden nachstehend ausgeführten Verfahren diesen letzteren Anforderungen genügen.

Die beiden Methoden (Verfahren II und III — das oben beschriebene möge mit Verfahren I bezeichnet werden —) gründen sich auf die Voraussetzung, daß die empirisch gefundene Luftwiderstandsfunktion in ihrem ganzen Verlauf durch lineare Zonengesetze ($F(v) = \alpha v - \beta$) wiedergegeben werden kann. Mit anderen Worten, die Luftwiderstandskurve soll durch ein Polygon ersetzt werden.

In Bild 5 ist das beispielsweise mit sechs Zonengesetzen ausgeführt. Schon ein Vergleich mit Bild 4, in dem das Siaccische Luftwiderstandsgesetz punktiert eingezeichnet ist, läßt mit Rücksicht auf die Versuchsergebnisse die obige Voraussetzung als berechtigt erscheinen, und das auch ganz besonders im Hinblick auf die oben gegenübergestellten Rechnungsergebnisse der Steighöhen verschiedener Geschosse beim senkrechten Schuß. Es zeigte sich da, wie wenig eine geringe Abweichung der angewandten Luftwiderstandsgesetze voneinander die Endresultate beeinflußt.

Hält man aber die Annäherung des hier angenommenen Polygons an die vorausgesetzte, wahrscheinliche Kurve nicht für ausreichend, so steht ja nichts im Wege, wenigstens in dem Geschwindigkeitsbereich von $v = 0$ bis $v = 290$ m/sec. — der übrigens für Steilfeuertabellen, die dem vorliegenden Zweck, Schießen gegen Luftschiffe, dienen sollen, für Geschütze wohl kaum zur Anwendung kommt —, eine größere Anzahl linearer Zonengesetze anzunehmen. Für den Geschwindigkeitsbereich von $v = 290$ m/sec. an aufwärts wird man aber mit einem Gesetz der Form $\alpha v - \beta$ (Chapel) auskommen. In diesem Bereich hat dieses lineare Gesetz auch sicher mehr Berechtigung als z. B. die Gruppe der fünf

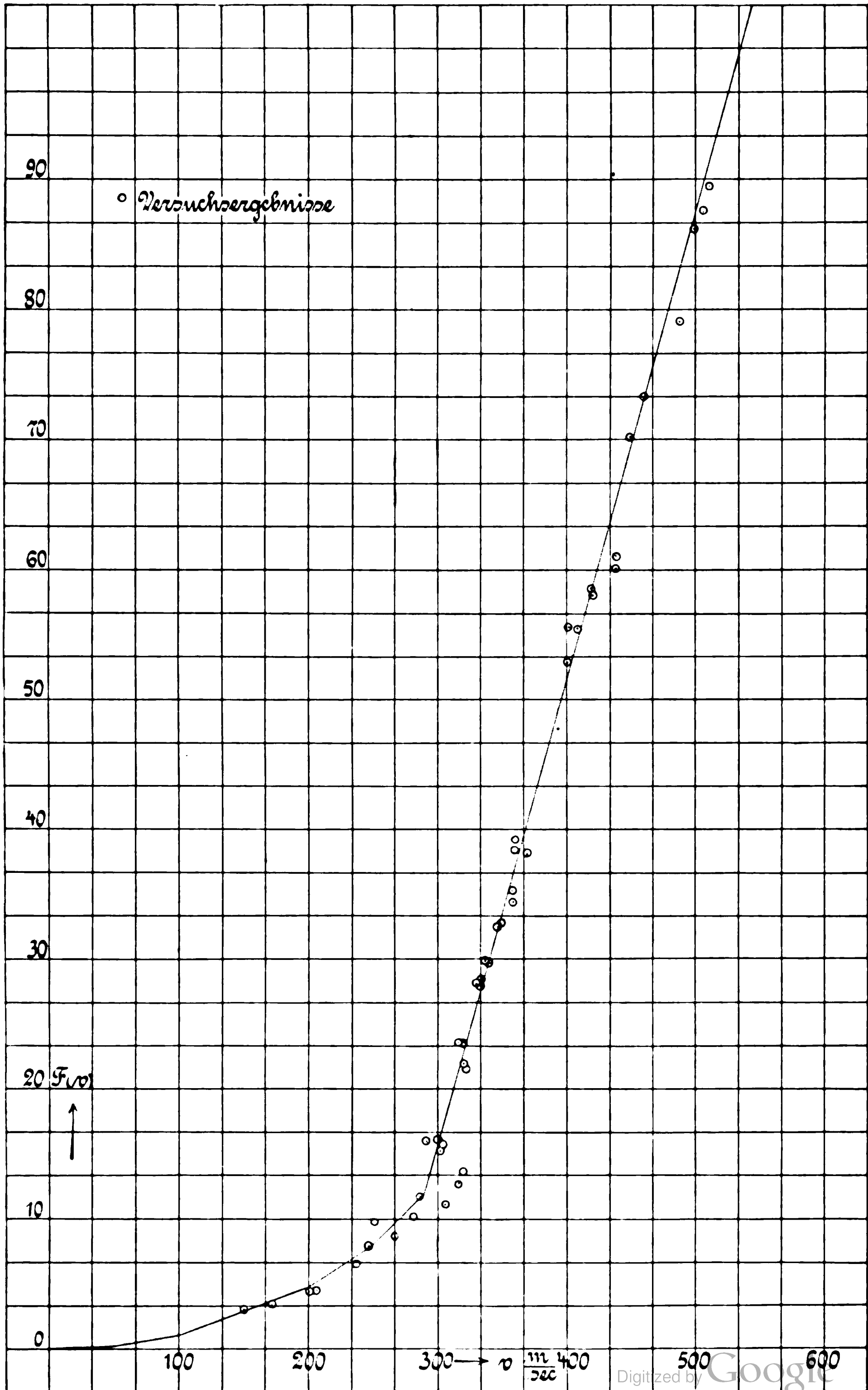

Versuchsergebnisse
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
F(v)
100
200
300
400
500
600
v m/sec

Bild 5.

Zabudskischen Potenzgesetze der Form $a\ v^n$, worin n eine ganze oder gebrochene Zahl ist. Denn diese letzteren sind doch wahrlich nicht gewählt, weil sich die empirisch gefundenen Werte nicht einfacher zusammenfassen ließen, sondern sie sind doch lediglich der Integration der Differentialgleichungen gewisser Näherungsmethoden zuliebe angenommen worden. Sie haben für den Geschwindigkeitsbereich von v = 300 m/sec. an aufwärts jedenfalls ebensowenig oder ebensoviel Berechtigung als die linearen Zonengesetze für den Geschwindigkeitsbereich von v = 300 m/sec. an abwärts.

Verfahren II.

Unter Beibehalt der bisher gebrauchten Bezeichnungen lautet die Differentialgleichung der Geschoßbewegung in der x-Richtung (Bild 6):

$$\frac{d\,(v \cdot \cos \vartheta)}{d\,t} = -\,c\,F\,(v) \cdot \cos \vartheta\,. \quad . \quad . \quad . \quad . \qquad 1a$$

und da stets $c\,F\,(v) = c\,(\alpha\,v - \beta) = a\,v - b$ sein soll, worin natürlich die Konstanten α und β von Zone zu Zone wechseln, so hat man

$$\frac{d\,(v \cdot \cos \vartheta)}{d\,t} = -\,(a\,v - b) \cdot \cos \vartheta$$

oder

$$\frac{d\,v_x}{d\,t} = -\,a\,v_x + b\,\cos \vartheta.$$

Da das Verfahren zur sukzessiven Berechnung einer ganzen Flugbahn dienen soll, bei der man also von Punkt zu Punkt in gewissen Abständen vorwärts schreitet, was ja auch schon mit Rücksicht auf die Zoneneintei-

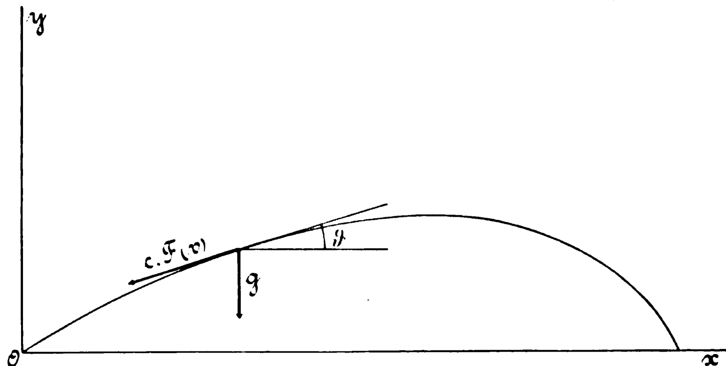


Bild 6.

lung erforderlich ist, so kann man den Abstand zweier Punkte so wählen, daß an Stelle des bei b stehenden $\cos \vartheta$ ein konstanter Mittelwert ε eingeführt werden kann, der lediglich für den betreffenden Teil der Bahn gilt.

Es sei gesetzt $\varepsilon = \cos \vartheta_m$, worin

$$\vartheta_m = \frac{\vartheta_n + \vartheta_{n+1}}{2}$$

gesetzt werden möge.

Damit ergibt sich

$$d\,t = -\frac{d\,v_x}{a\,v_x - b\,\varepsilon} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 8.$$

Anderseits gilt allgemein

$$d\,t = -\frac{v \cdot d\,\vartheta}{g \cdot \cos\vartheta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9,$$

wofür man auch setzen kann

$$d\,t = -\frac{v_x \cdot d\,\vartheta}{g\,\cos^2\vartheta} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9a.$$

Aus 8 und 9a folgt mit $\frac{b}{a} = \frac{\beta}{\alpha} = \varkappa$

$$\frac{d\,v_x}{v_x\,(v_x - \varkappa\,\varepsilon)} = \frac{a}{g}\,\frac{d\,\vartheta}{\cos^2\vartheta} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 10.$$

Hieraus ergibt sich durch Integration in den Grenzen von

$v_0 \cdot \cos\varphi = v_{x0}$ bis v_{x1} und $\vartheta_0 = \varphi$ bis ϑ_1

$$v_{x1} = \frac{\varkappa\,\varepsilon}{1 - \dfrac{1 - \dfrac{k\,\varepsilon}{v_{x0}}}{e^{\frac{b\,\varepsilon}{g}(\mathrm{tg}\,\varphi - \mathrm{tg}\,\vartheta_1)}}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 11.$$

Ferner gilt allgemein

$$d\,x = -\frac{v^2}{g}\,d\,\vartheta = -\frac{v_x{}^2}{g}\,\frac{d\,\vartheta}{\cos^2\vartheta} \quad \ldots \quad 12.$$

Aus 10 und 12 ergibt sich

$$x_1 = \frac{1}{a}\int_{v_{x1}}^{v_{x0}} \frac{v_x\,d\,v_x}{v_x - \varkappa\,\varepsilon},$$

$$x_1 = \frac{1}{a}\left[(v_{x0} - v_{x1}) + \varkappa\,\varepsilon\,\ln\frac{v_{x0} - \varkappa\,\varepsilon}{v_{x1} - \varkappa\,\varepsilon}\right] \quad \ldots \quad 13.$$

Mit Hilfe der beiden Gleichungen 11 und 13, und unter Verwendung des Integraphen von Abdank-Abakanowicz soll nun die Flugbahn maßstabgerecht dargestellt werden.

Wählt man entsprechend der Abnahme des Neigungswinkels der Flugbahntangente zur x-Achse und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Krümmungsverhältnisse der Bahn ein $\Delta\,\vartheta$ und damit ein $\vartheta_1 = \varphi - \Delta\,\vartheta$, so findet man mit Gleichung 11 das zugehörige v_{x1} und auch $v_1 = \frac{v_{x1}}{\cos\vartheta_1}$. Dabei setzt man $\varepsilon = \cos\frac{\varphi + \vartheta_1}{2}$. Gleichung 13 gibt dann die Abszisse des Punktes P_1 der Flugbahn, welchem die Ge-

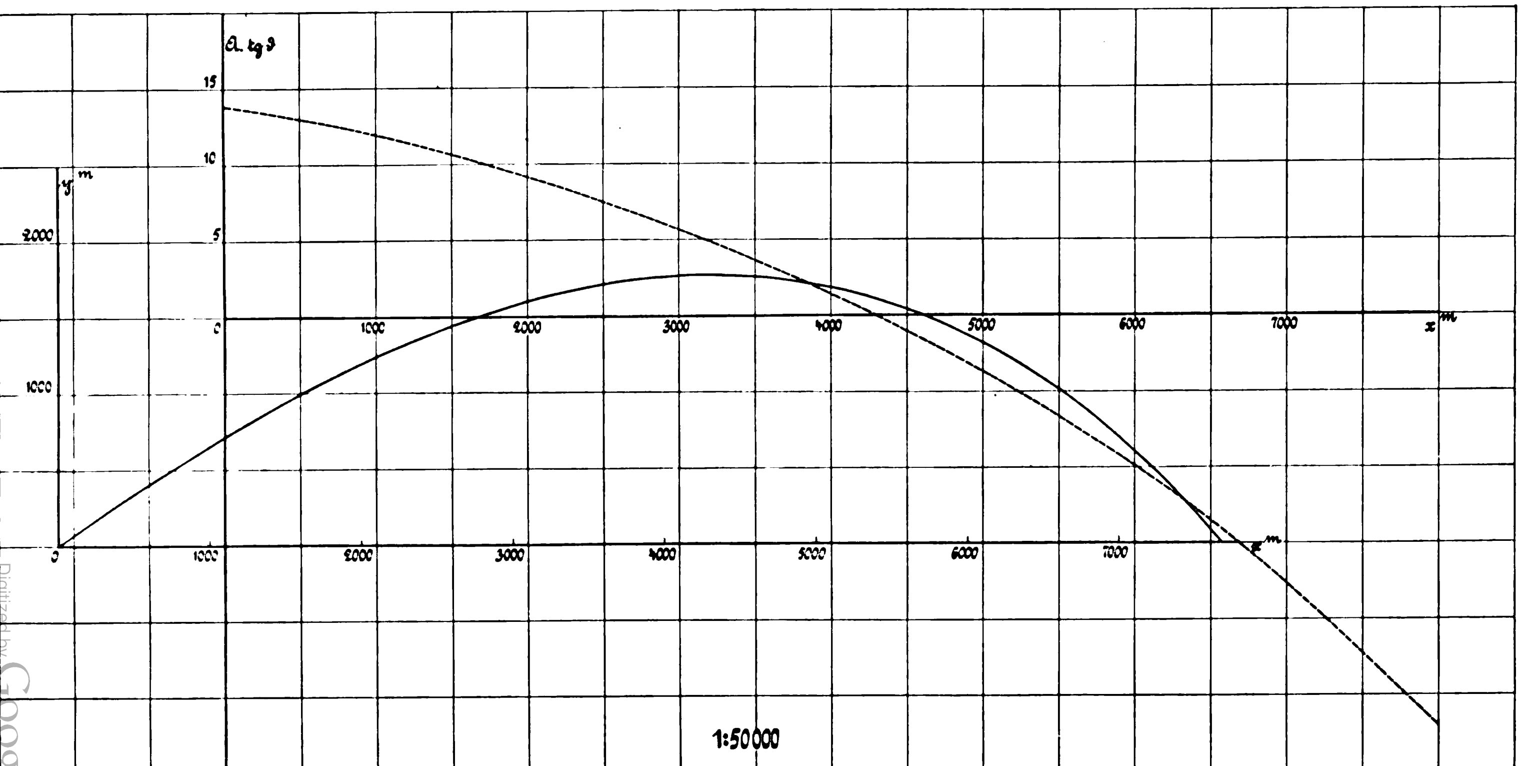

15
10
5
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
x^m
y^m
2000
1000
0
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
x^m
1:50000

Bild 7.

schoßgeschwindigkeit v_1 und der Tangentenneigungswinkel ϑ_1 zugeordnet sind. In derselben Weise geht man zu P_2, P_3 . . . P_n über. ϑ und x genügen zur graphischen Darstellung der Flugbahn, denn es ist die Ordinate der Bahn $y = \int tg\, \vartheta \cdot d\, x$.

Stellt man also tg ϑ oder genauer A tg ϑ als Funktion von x kurvenmäßig dar und zwar in einem bestimmten Maßstab, etwa 1 : 10000, der sich natürlich nur auf x bezieht, denn A · tg ϑ ist von dem gewählten Maßstab unabhängig, und befährt man diese Differentialkurve mit dem genannten Integraphen,

so zeichnet das Instrument die gesuchte Flugbahn.

(A ist die sogenannte Basis des Integraphen.)

Beispiel 1. In dieser Weise ist die Flugbahn in Bild 7 enstanden. Gegeben war:

Kaliber	$2\, R = 7{,}7$ cm,
Geschoßgewicht	$P = 6{,}85$ kg,
Anfangsgeschwindigkeit . . .	$v_0 = 465$ m/sec.,
Abgangswinkel.	$\varphi = 34^\circ\ 37{,}5'$,
Luftgewicht.	$\delta = 1{,}20$ kg/cbm,
Spitzenwert.	$i = 0{,}896$.

Man findet in Bild 7, in dem oberen rechtwinkligen Koordinatensystem die Differentialkurve tg $\vartheta = f\,(x)$ dargestellt und unter dieser, links herausgerückt, die vom Integraphen gezeichnete Flugbahn. Im Original entstand sie im Maßstab 1 : 10 000, also schon etwa so, wie man sie zur Aufstellung der in Frage stehenden Schußtafel brauchen könnte. Schußweite und Flughöhen kann man ohne weiteres ablesen:

Schußweite	7670 m
Scheitelhöhe	1770 m
Scheitelabszisse	4305 m.

In gleicher Weise kann man auch die Flugzeit für jeden Punkt der Bahn durch eine Kurve mit Hilfe des Integraphen darstellen.

Als Differentialkurve zeichnet man $\frac{d\, t}{d\, x} = \frac{1}{v_x}$, d. h. $\frac{1}{v_x}$ als Funktion von x. Dann zeichnet der Integraph beim Befahren dieser Differentialkurve die Integralkurve $t = \int \frac{d\, x}{v_x}$.

Will man für kleinere Geschwindigkeiten an Stelle der linearen Zonengesetze ein quadratisches Gesetz anwenden, z. B. das im ersten Teil dieser Arbeit verwendete, wo (Seite 371)

$$c\ F\ (v) = 0{,}000\,125\ c\ v^2 = \varkappa\ v^2$$

in dem Geschwindigkeitsbereich von $v = 0$ bis $v = 285{,}4$ m/sec. gesetzt wurde, so könnte man folgendermaßen verfahren:

Ausgehend von dem Punkt P_0 der Flugbahn, in dem das Geschoß die Grenzgeschwindigkeit 285,4 erreicht hat und ϑ_0 die Tangentenneigung

angibt, wählt man ein $\vartheta_1 < \vartheta_0$ und erhält die zugehörige Geschwindigkeit (v_1) aus der auf Seite 371 angegebenen Gleichung

$$\frac{\varkappa}{g} v^2 = \frac{1 + tg^2 \vartheta}{B - tg \vartheta \sqrt{1 + tg^2 \vartheta} - \ln (tg \vartheta + \sqrt{1 + tg^2 \vartheta})}.$$

Dann macht man davon Gebrauch, daß bekanntlich mit dem quadratischen Gesetz die Länge eines Flugbahnbogens mathematisch einwandfrei ermittelt werden kann. So erhält man im vorliegenden Fall den Bogen (s_1), der durch P_0 und P_1 begrenzt ist, welch letzteren v_0, ϑ_0 und v_1, ϑ_1 zugeordnet sind, aus

$$\varkappa s_1 = \ln \frac{v_0 \cos \vartheta_0}{v_1 \cos \vartheta_1}.$$

Mit dem Koordinatenanfang in P_0 ergibt sich sodann die Abszisse des Punktes P_1:

$$x_1 = \varepsilon s_1$$

Hierin ist ε ein Mittelwert von $\cos \vartheta$, der noch zu bestimmen wäre und auf verschiedene Weise bestimmt werden kann.

Recht genaue Resultate erhält man bei nicht zu großen Bogen, wenn man ε gleich dem reziproken Wert jener Konstanten α setzt, die Didion*) bei seiner Näherungslösung des ballistischen Problems verwendet, d. h. also mit

$$\varepsilon = \frac{1}{\alpha} = \frac{tg \vartheta_0 - tg \vartheta}{\xi(\vartheta_0) - \xi(\vartheta)}.$$

Dieses α stellt bekanntlich das Verhältnis der Länge eines Bogens zur zugehörigen Abszisse derjenigen Bahn dar, die das Geschoß unter

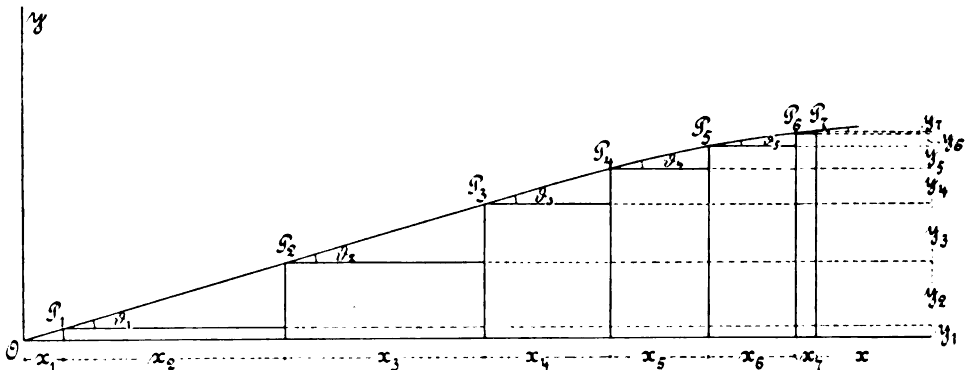


Bild 8.

denselben Anfangsbedingungen (v_0, ϑ_0) im luftleeren Raum bis zu einem gleichen ϑ_1 beschreiben würde.

Auf diese Weise erhält man also auch bei Anwendung des quadratischen Luftwiderstandsgesetzes die Größen x und ϑ, die erforderlich sind zur graphischen Darstellung der Flugbahn mit Hilfe des Integraphen.

*) Traité de balistique par le général Didion, 2. édition pag. 116.

Vergleich der Verfahren I und II.

Um den äußerst geringen Einfluß der Einführung der Konstanten ε an Stelle des variablen $\cos \vartheta$ zu zeigen, sei folgendes Beispiel gegeben.

Beispiel 2. Es sind einerseits nach Verfahren I, anderseits nach Verfahren II für sieben Punkte der Bahn eines Infanteriegeschosses, nämlich für $P_1, P_2 \ldots P_7$ in Bild 8, die durch die Wahl der Tangentenneigung bestimmt sind, berechnet:

1. die jedem Punkt zugeordnete Geschoßgeschwindigkeit,
2. die Abszissen dieser Flugbahnpunkte.

(Damit hat man diejenigen Größen, welche zur Darstellung der Flugbahn und zur Bestimmung der Flugzeiten erforderlich sind.)

Gegeben: Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 875$ m/sec.

Abgangswinkel $\varphi = 5°$.

Die übrigen zur Rechnung erforderlichen Größen mögen in dem c-Wert zusammengefaßt werden.

Es sei $c = 3{,}84$. Die sieben Geschoßgeschwindigkeiten sollen innerhalb einer Zone liegen, für welche von $v = 1000$ bis $v = 284$ m/sec. gelten soll $F(v) = \alpha\, v - \beta$; $\log \alpha = 0{,}55796 - 1$; $\log \beta = 1{,}96830$.

Es wurden nacheinander, absichtlich möglichst systemlos, gewählt

$$\begin{aligned}
\vartheta_1 &= 4°\ 58'\\
\vartheta_2 &= 4°\ 38'\\
\vartheta_3 &= 4°\\
\vartheta_4 &= 3°\ 20'\\
\vartheta_5 &= 2°\ 40'\\
\vartheta_6 &= 2°\\
\vartheta_7 &= 1°\ 51'
\end{aligned}$$

Die benutzten Formeln sind folgende:

Verfahren I:

$$c\,F(v) = c\,(\alpha\, v - \beta) = a\, v - b$$

$$v = \frac{g}{a}\;\frac{\xi^2 + 1}{A\,\xi^{1+\frac{b}{g}} + \frac{\xi^2}{\frac{b}{g} - 1} + \frac{1}{\frac{b}{g} + 1}} = \psi(\vartheta). \qquad 7.$$

$$\text{Hierin ist } \xi = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\vartheta}{2}\right) \quad \ldots\ldots\ldots \; 7a.$$

$$A = \frac{g}{a} \cdot \frac{1}{v_0}\,\frac{\xi_0^{\,2} + 1}{\xi_0^{\,1+\frac{b}{g}}} - \frac{1}{\left(1 + \frac{b}{g}\right)\xi_0^{\,1+\frac{b}{g}}} - \frac{\xi_0^{\,1-\frac{b}{g}}}{\frac{b}{g} - 1}.$$

$$g = 9{,}81 \text{ m/sec.}^2.$$

Alsdann findet man durch Planimetrierung der Fläche der Kurve

$$\frac{d\,x}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g} = \frac{1}{g}\left[\psi\,(\vartheta)\right]^2$$

$$x = -\frac{1}{g}\int\left[\psi\,(\vartheta)\right]^2 d\,\vartheta \qquad \text{6a.}$$

Verfahren II:

$$v_x = v\cos\vartheta = \frac{\varkappa\,\varepsilon}{1 - \cfrac{1 - \cfrac{\varkappa\,\varepsilon}{v_{x0}}}{e^{\frac{b\,\varepsilon}{g}(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\vartheta)}}} \qquad \text{11.}$$

$$x = \frac{1}{a}\left[\left(v_{x0} - v_x\right) + \varkappa\,\varepsilon\,\ln\frac{v_{x0} - \varkappa\,\varepsilon}{v_x - \varkappa\,\varepsilon}\right] \qquad \text{13.}$$

Resultate: (Siehe auch Bild 8.)

Zusammenstellung 1.

Für beide Verfahren gewählt	v m/sec.	Verfahren I	Verfahren II	x m	Verfahren I	Verfahren II
$\vartheta_0 = 5°$	v_0	875,00	875,00	x_0	0	0
$\vartheta_1 = 4°\ 58'$	v_1	832,82	832,87	x_1	43,23	43,22
$\vartheta_2 = 4°\ 38'$	v_2	582,88	582,92	x_2	284,34	284,34
$\vartheta_3 = 4°$	v_3	410,19	410,18	x_3	263,21	263,21
$\vartheta_4 = 3°\ 20'$	v_4	340,06	340,06	x_4	163,21	163,22
$\vartheta_5 = 2°\ 40'$	v_5	305,87	305,87	x_5	122,43	122,43
$\vartheta_6 = 2°$	v_6	287,01	287,00	x_6	103,73	103,73
$\vartheta_7 = 1°\ 51'$	v_7	284,00	284,00	x_7	21,75	21,79

Die Abszisse des Punktes P_7 ist $x_1 + x_2 + \ldots + x_7$ und zwar

nach Verfahren I 1001,90 m ± 0,10 m

nach Verfahren II 1001,94 m.

Der wahrscheinliche Fehler der beim Verfahren I infolge der Planimetrierung entstehen kann, beträgt $w = 0{,}10$ m. Er wurde in der von Herrn Geheimrat Cranz angegebenen Weise ermittelt (Juniheft der Art. Monatshefte 1909).

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß sich die mathematische Vereinfachung, welche zur Ermöglichung der Integration durch die Einführung der Konstanten ε vorgenommen wurde, praktisch kaum bemerkbar macht gegenüber dem Verfahren I, dessen mathematischer Teil einwandfrei ist.

Es wurde absichtlich die Bahn eines Infanteriegeschosses dem Beispiel zugrunde gelegt, um den Einfluß des Luftwiderstandes möglichst zur Geltung zu bringen; und es wurde auch eine sogenannte flache Flugbahn, d. h. eine solche mit kleinem Abgangswinkel φ gewählt, um ein möglichst gekrümmtes Flugbahnstück zu haben, denn es ist bekanntlich der Teil einer Bahn, welcher wie im vorliegenden Beispiel vom Anfang (P_0) an betrachtet, durch einen Punkt P_7 begrenzt wird, in dem die Geschoßgeschwindigkeit einen bestimmten Wert haben soll, umso gestreckter, je größer der Abgangswinkel φ ist.

Der Hauptvorzug des Verfahrens II gegenüber I liegt in dem Wegfall der höchst umständlichen Planimetrierung der Flächen der drei Differentialkurven

$$\frac{d\,x}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g}, \quad \frac{d\,y}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g}\,\mathrm{tg}\,\vartheta \text{ und } \frac{d\,t}{d\,\vartheta} = -\frac{v}{g \cdot \cos\vartheta}.$$

Die Gestalt dieser Kurvenflächen ist für eine planimetrische Behandlung sehr ungünstig. Besonders gilt das für die Fläche der Differentialkurve $\frac{d\,y}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g}\,\mathrm{tg}\,\vartheta$. Man erkennt das sofort, wenn man sich den Verlauf dieser Kurve in einem gegebenen Fall einmal vergegenwärtigt. Hat man z. B. die Bahn des in obiger Aufgabe behandelten Infanteriegeschosses aufzustellen, welche bei einem Abgangswinkel von 80° beschrieben wird, und zwar nur vom Anfangspunkt bis zum Scheitel, so hätte man also zur Bestimmung der Flugbahnordinaten $\frac{v^2}{g}\,\mathrm{tg}\,\vartheta$ als Funktion von ϑ darzustellen. Die dem Scheitel der Flugbahn entsprechende Ordinate dieser Kurve ist Null, die Anfangsordinate dagegen $\frac{875^2}{9{,}81}\,\mathrm{tg}\,80°$, d. h. sie ist nicht weniger als 442 620 m lang. Ihr entspricht eine Abszisse, deren Zahlenwert nur 1,4 ist. Die Wahl der zur Darstellung geeignetsten Maßstäbe macht hier schon einige Schwierigkeiten. Nebenbei bemerkt, empfiehlt es sich nicht, hier zur Auswertung der Kurvenflächen den Integraphen anzuwenden — wenn man ihn nicht zu einem Planimeter degradieren will — denn man könnte in diesem Fall z. B. jene 442,62 km selbst bei Anwendung des großen Modells des Integraphen von Abdank-Abakanowicz, wie es Coradi*) in Zürich herstellt, höchstens durch 26 cm darstellen, wodurch die Genauigkeit doch sehr beeinträchtigt würde.

Die Schwierigkeiten wachsen mit zunehmendem Abgangswinkel; denn je steiler die Bahn ist, desto langsamer nimmt der Neigungswinkel der Bahntangente ab, desto kleiner muß man also jenes $\Delta\,\vartheta = \vartheta_n - \vartheta_{n+1}$ wählen, um obige drei Differentialkurven genügend genau darstellen zu können. Bei sehr steilen Bahnen und großen Geschwindigkeiten darf $\Delta\,\vartheta$ anfangs kaum größer als eine Winkelminute sein. Damit wächst aber die Zahl der zu berechnenden Punkte zu einer Unmenge an. Die Verhältnisse werden also immer ungünstiger, je steiler die Flugbahnen werden. Gerade das Gegenteil ist beim II. Verfahren der Fall. Während z. B. in dem oben behandelten Fall ($v_0 = 875$ m/sec., $\varphi = 5°$) zur möglichst genauen Darstellung der Differentialkurve $\frac{d\,x}{d\,\vartheta} = -\frac{v^2}{g}$ im

*) Mathematisch-mechanisches Institut von G. Coradi, Zürich.

ganzen 53 Punkte berechnet werden mußten, worauf dann die Kurve gezeichnet und ihre Fläche in sieben Teilen den Punkten P_1 bis P_7 entsprechend planimetriert wurde, gelangte man mit dem II. Verfahren durch eine direkte einfache Berechnung der Abszissen jener sieben Punkte zu demselben Resultat.

Für Verfahren II werden die Verhältnisse, wie gesagt, günstiger, je steiler die Flugbahn ist. Denn je langsamer ϑ abnimmt, desto weniger macht sich der Fehler bemerkbar, der infolge der Einführung der Konstanten ε entsteht.

Man kann also die Anzahl der Bahnpunkte, deren Abszissen zu berechnen sind, mit steigendem Abgangswinkel vermindern. Das Verfahren eignet sich daher ganz besonders für steile Bahnen.

Bei dem Verfahren I ergibt sich für die Abszisse des Bahnpunkts P_7 mit einem Wert von 1001,90 m ein wahrscheinlicher Fehler $w = 0{,}10$ m.

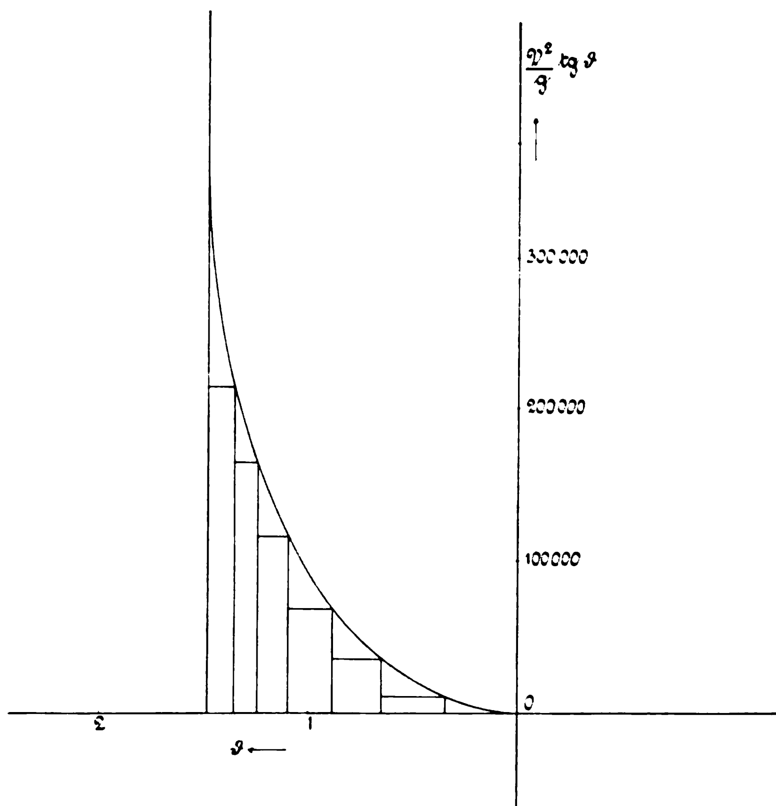


Bild 9.

Dieser Fehler wurde in der oben erwähnten Weise durch eine Übertragung der Genauigkeit des Instruments auf die planimetrierte Fläche ermittelt. Bei der Durchführung der Arbeit wurde jedoch noch auf folgende Fehlerquellen Rücksicht genommen. Wenn man auch annimmt, daß die Zeichnung der Kurve absolut richtig ausgeführt werden könnte und daß das Koordinatennetz auf dem benutzten Papier genau dargestellt sei, was

meistens nicht der Fall ist, so empfiehlt es sich doch, nicht außer acht zu lassen, daß sich dieses Papier unter dem Einfluß wechselnder Feuchtigkeit der Luft ganz erheblich in seinen Dimensionen ändern kann. Diese Fehlerquelle darf besonders angesichts der langen Arbeitszeit und der erforderlichen großen Menge von Koordinatenpapier nicht vernachlässigt werden.

Was nun die Genauigkeit des Planimeters betrifft, so empfiehlt es sich nicht, den Fehler des Instruments als konstant anzusehen. Denn abgesehen davon, daß ein Planimeter nicht wie ein Uhrwerk automatisch arbeitet, sondern von Menschenhand mit mehr oder weniger Geschicklichkeit geführt wird, also stets gleichmäßiges Arbeiten vorausgesetzt, so ist der in Prozenten der planimetrierten Fläche ausgedrückte Fehler des Instruments auch abhängig von der Gestalt dieser Fläche, von dem Verhältnis ihres Umfangs zu ihrem Inhalt.

Hat man nun eine Kurvenfläche von der hier in Frage stehenden Form (Bild 9) zu planimetrieren, so wird man diese natürlich in Rechtecke und rechtwinklige Dreiecke zerlegen, deren Hypotenusen durch Stücke der Kurve gebildet werden. Die Rechtecke werden berechnet, planimetriert werden nur die Dreiecke. (Nebenbei gesagt, werden die Resultate auch von der Art und Weise dieser Einteilung beeinflußt.) Es empfiehlt sich nun, den Fehler des Instruments nicht an Quadraten oder Kreisen von bestimmtem Flächeninhalt zu ermitteln, sondern man legt dieser Bestimmung wohl besser Dreiecke von bekanntem Inhalt zugrunde, welche nach Gestalt und Größe möglichst denjenigen gleich sind, welche planimetriert werden sollen.

Bei sehr sorgfältiger Arbeit ist es wohl möglich, die Quadraturen der d'Alembertschen Lösung mit einem hohen Genauigkeitsgrade durchzuführen. Diese Lösung hat daher einen großen Wert für den Ballistiker, wenn auch nicht zur praktischen Schußtafelberechnung, so doch z. B. zur Ermittlung der Genauigkeit von Näherungsmethoden.*) Es dürfte sich jedoch empfehlen, die planimetrische Auswertung lediglich auf das Integral $x = -\int \frac{v^2}{g} \, d\vartheta$ zu beschränken und weiterhin die in dem oben vorgeschlagenen Verfahren II dargelegte integraphische Methode anzuwenden. Man wird also dann x an Stelle von ϑ als unabhängige Variable einführen, und mit dem Integraphen die Flugbahn $y = \int \mathrm{tg}\, \vartheta \cdot dx$ direkt entwerfen und ebenso in der oben angegebenen Weise auch die Flugzeit als Funktion von x in Form einer Kurve darstellen. Bei diesem Verfahren erspart man mindestens $^2/_3$ der Arbeit, die man mit dem Verfahren I zu leisten hat; und man hat Gelegenheit, wahrhaften Nutzen aus dem Integraphen zu ziehen, ihn in einer Weise zu verwenden, bei der seine Eigenart vollauf zur Geltung kommt. Denn der Integraph von Abdank-Abakanowicz ist nicht nur ein Integrator, sondern auch ein vorzügliches Zeicheninstrument, kurz ein Apparat, wie geschaffen für den Ballistiker. Bei dieser Art der Darstellung gelangt man auch zu einer Flugbahn, die bezüglich ihrer Genauigkeit in allen ihren Punkten nahezu gleichwertig ist. Das kann man von einer punktweisen Konstruktion, wie sie mit Verfahren I nur möglich ist, nicht behaupten.

*) Herr Geheimrat Cranz hat hierauf schon in seiner mehrfach erwähnten Abhandlung (Juniheft der »Artilleristischen Monatshefte« 1909) hingewiesen.

Verfahren III.

Da sich die Einführung der Konstanten ε an Stelle jenes variablen $\cos \vartheta$ in die Differentialgleichung 1a bei hinlänglich kleinem $\triangle \vartheta$ kaum bemerkbar macht, so liegt der Gedanke nahe, noch weiterhin von dieser Vereinfachung Gebrauch zu machen und auch eine Gleichung für y aufzustellen, um auch rechnerisch, also ohne Benutzung von Planimeter oder Integraph eine Reihe von Flugbahnpunkten zu einer vorläufigen Berechnung (z. B. zur Ermittlung von δ_y) bestimmen zu können. Das gelingt, wenn man t als unabhängige Variable annimmt.

Der Vollständigkeit halber sei auch die Gleichung für x angegeben.

Aus Gleichung 8 folgt nacheinander

$$a\,dt = -\frac{d\,v_x}{v_x - \varkappa\,\varepsilon},$$

$$a\,t = \ln \frac{v_{x0} - \varkappa\,\varepsilon}{v_x - \varkappa\,\varepsilon}$$

$$v_x = \frac{d\,x}{d\,t} = (v_{x0} - \varkappa\,\varepsilon)\,e^{-at} + \varkappa\,\varepsilon$$

$$x = \frac{v_{x0} - \varkappa\,\varepsilon}{a}\,(1 - e^{-at}) + \varkappa\,\varepsilon\,t$$

Die Differentialgleichung der Geschoßbewegung in der y-Richtung lautet

$$\frac{d\,v_y}{d\,t} = -\left[g + a\,v_y - b\sin\vartheta\right]$$

Ersetzt man auch hier $\sin\vartheta$ durch einen konstanten Mittelwert γ, welcher nur für ein kurzes von ϑ_n und ϑ_{n+1} begrenztes Flugbahnstück gelten soll, und setzt

$$\gamma = \sin\frac{\vartheta_n + \vartheta_{n+1}}{2},$$

ferner abkürzend

$$\frac{b\,\gamma - g}{a} = q,$$

so hat man

$$a\,d\,t = -\frac{d\,v_y}{v_y - q}.$$

$$v_y = (v_{y0} - q)\,e^{-at} + q$$

$$y = \frac{v_{y0} - q}{a}\,(1 - e^{-at}) + q\,t.$$

Auch mit dieser Gleichung ergeben sich Werte, welche von den mit Verfahren I ermittelten nur wenig abweichen, wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht.

(Hinsichtlich der Bezeichnungen siehe Bild 8.)

Zusammenstellung 2.

Für beide Verfahren gewählt	y m	Verfahren I	Verfahren III
$\vartheta_0 = 5°$	y_0	0,00	0,00
$\vartheta_1 = 4° \ 58'$	y_1	3,77	3,77
$\vartheta_2 = 4° \ 38'$	y_2	23,98	23,95
$\vartheta_3 = 4°$	y_3	20,07	19,96
$\vartheta_4 = 3° \ 20'$	y_4	10,49	10,47
$\vartheta_5 = 2° \ 40'$	y_5	6,45	6,40
$\vartheta_6 = 2°$	y_6	4,28	4,20
$\vartheta_7 = 1° \ 51'$	y_7	0,74	0,73

Die Ordinate des Punktes P_7 ist Σ y. Sie beträgt nach

Verfahren I 69,78 ± 0,70 m,

Verfahren III 69,48 m.

Zum Schluß sei ein Vorschlag zu einer zeitgemäßen Ergänzung unserer Schußtafeln gestattet.

Der Kanonier in der Truppe, besonders der Richtkanonier, wird eingehend über seine Waffe und ihren Wirkungsbereich unterwiesen. Er kennt die größte Brennlänge seines Schrapnells, die größte Erhöhung, die die Lafette noch gestattet, und auch die zugehörige Schußweite. Er lernt auch die allgemeine Gestalt der Flugbahn kennen und weiß, daß »der höchste Punkt der Geschoßbahn der Scheitelpunkt« ist. Das steht in der Schießvorschrift. Wenn man ihm aber z. B. die Frage vorlegt, wie hoch denn dieser Scheitelpunkt bei jener größten Schußweite liege, dann versagt er und mit ihm wohl noch mancher seiner Kameraden. Und das kann schließlich auch kaum anders sein, denn die Schußtafel gibt ja darüber keinen Aufschluß.

Es soll nun nicht behauptet werden, daß eine zwingende Notwendigkeit vorliege, mit Rücksicht auf die Luftschiffe die Schußtafeln derjenigen Waffen, welche zur Bekämpfung von »Luftzielen« noch in Betracht kommen, umzugestalten und zu erweitern — (nur keine neuen Zahlentabellen!), — sondern es sei nur die Frage aufgeworfen, ob es nicht heute gewissermaßen zur allgemeinen Bildung des Artilleristen gehört, daß er auch über die Höhe des Wirkungsbereichs seiner Waffe orientiert ist. Ein maßstabgerechtes Bild der Flugbahnen für eine Reihe von Entfernungen und zwar in einem Maßstab, der dem Soldaten geläufig ist, (1 : 25 000 bezw. 1 : 12 500), würde den Zweck voll und ganz erfüllen.

Geländeschießübungen der italienischen Feldartillerie.*)

Mit einer Karte und drei Plänen.

Allgemeines.

Schon früher sind Schießübungen der Feldartillerie in der »Rivista di artiglieria e genio« besprochen worden. Besonders wurde in einem ersten Artikel auf die Einwendungen geantwortet, die gegen die Art und Weise, wie das neue System zur Ausführung kam, erhoben waren. In einem zweiten Artikel wurden dann andere Gesichtspunkte, mehr allgemeiner Natur, besprochen, an die sich der Bericht über die Schießübungen des 8. Feldartillerie-Regiments auf der Hochebene von Asiago im Jahre 1906 anschloß. Bei diesem angeführten Beispiel konnte die Einwendung gemacht werden, daß solche Übungen in einem bergigen Gelände stattgefunden haben, das besonders günstige Bedingungen wegen der geringeren Bebauung geboten hatte; denn nicht alle Regimenter hätten immer in der Nähe ihrer Garnison so gering bebaute Geländestrecken. Ferner konnte eingewendet werden, daß die angeführten Übungen sich in einem Gelände abspielten, das sehr verschieden ist von jenem offenen ebenen Gelände, in dem in Zukunft hauptsächlich die großen Schlachten geschlagen werden; und gerade die Annahmen einer großen Schlacht müssen solchen Übungen zugrunde gelegt werden.

Deshalb erscheint es jetzt besonders günstig, den Verlauf der Übungen desselben Feldartillerie-Regiments in dem Gelände Valeggio—Villafranca kennen zu lernen; denn sie fanden, im Gegensatz zu den früheren, in einem vollkommen anderen Gelände statt.

Vor der Besprechung dieser Übungen und der Tätigkeit des Regiments möge noch ein bisher nur flüchtig erwähnter Gedanke näher erörtert werden.

Ohne Zweifel muß die Beobachtungsstelle — in Wahrheit das Auge der Batterie — mit der Batterie verbunden sein, um ihr das Ergebnis der Beobachtungen mitteilen zu können. Dazu reichen die gewöhnlichen Verbindungen mit der Stimme nicht aus, teils wegen der Entfernung, teils wegen des Lärms der Schlacht; und ähnlich ungenügend sind die Verbindungen durch optische Apparate. Um diesem Übelstand abzuhelfen, hat man daran gedacht, wie ja bekannt ist, die Beobachtungsstelle mit der Batterie telephonisch zu verbinden; die Japaner haben ja bekanntlich im letzten Krieg sehr ausgiebigen Gebrauch von diesem Mittel gemacht. Auch im italienischen Heer ist das Telephon bei den Manövern und auch bei den im folgenden beschriebenen Übungen angewendet worden. Bis jetzt jedoch sind, soviel feststeht, die Bemühungen zur Erlangung eines Feldtelephons hauptsächlich darauf gerichtet, die Empfindlichkeit der Apparate zu vergrößern, sowie eine sehr große Deutlichkeit bei der Übertragung der Stimme zu erlangen, indem man zugleich die Apparate handlicher macht. Und in der Tat hat man mit dem System Anzalone alles in dieser Richtung mögliche schon erreicht. Weniger Aufmerksamkeit

*) Genehmigte Übertragung eines Aufsatzes in der »Rivista di artiglieria e genio«. Außerdem sind die in liebenswürdiger Weise überlassenen Bemerkungen des damaligen Kommandeurs des 8. Feldartillerie-Regiments, jetzigen Oberkommandierenden der Artillerie, General Lang, hinzugefügt. (Diese in kleinerem Druck.)

aber ist bis jetzt darauf gelegt worden, wie das Telephongerät und besonders der Draht transportiert werden soll, eine Sache, die für ein wirklich kriegsbrauchbares Feldtelephon von ganz besonderer Wichtigkeit ist. Denn es ist unbedingt notwendig, wenigstens für die Feldartillerie, daß das Telephon vor Eröffnung des Feuers gelegt wird und daß es deshalb vor dem Eintreffen der Geschütze in der Stellung ist; es muß also beim Führer sein, wenn er die Stellung erkundet. Nur dann wird eine schnelle Befehlsübermittlung gesichert sein, die notwendig ist, damit möglichst schnell ein wirksames Feuer eintreten kann. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß das Telephongerät so beschaffen ist, daß es auf dem Pferd oder auf einem besonderen und leichten Wagen mitgeführt werden kann; dadurch wird seine schnelle Fertigstellung sehr erleichtert. In dieser Richtung müßten die Versuche gemacht werden, um ein brauchbares, wenig hinderliches Material von geringem Gewicht zu erhalten. Anderseits müßte aber auch das Telephon noch häufiger bei den Übungen Verwendung finden, da ja von nun an der Gebrauch solcher Apparate in der Schlacht Regel sein wird.

In dem früheren Bericht über die Schießübungen des 8. Feldartillerie-Regiments war als Kriegslage ein zusammenhängendes Gefecht angenommen, dessen verschiedene Momente, gekennzeichnet durch eine veränderte Lage, sich nacheinander abspielten, aber dabei doch immer ein großes Ganzes bildeten; in dem folgenden Beispiel nimmt jede der verschiedenen Übungen als Ausgangspunkt neue Annahmen und stellt so Gefechtslagen dar, die unter sich gar keinen Zusammenhang haben.

Dies ist gegen früher ein sehr großer Vorteil; während man in der Tat auf solche Weise das Gelände am besten ausnutzen kann, wird es gleichzeitig viel leichter, geeignete Gegenden für Übungen im offenen Gelände auszusuchen, wodurch man auch ihre Ausführung sehr erleichtert. Und dies ist von besonderer Wichtigkeit; denn dadurch wird eine der Hauptschwierigkeiten in der allgemeinen Verwirklichung dieser Methode überwunden und es wird umsomehr möglich, allenthalben ein System von Übungen anzunehmen, das in der Praxis sich als so sehr dem alten überlegen gezeigt hat.

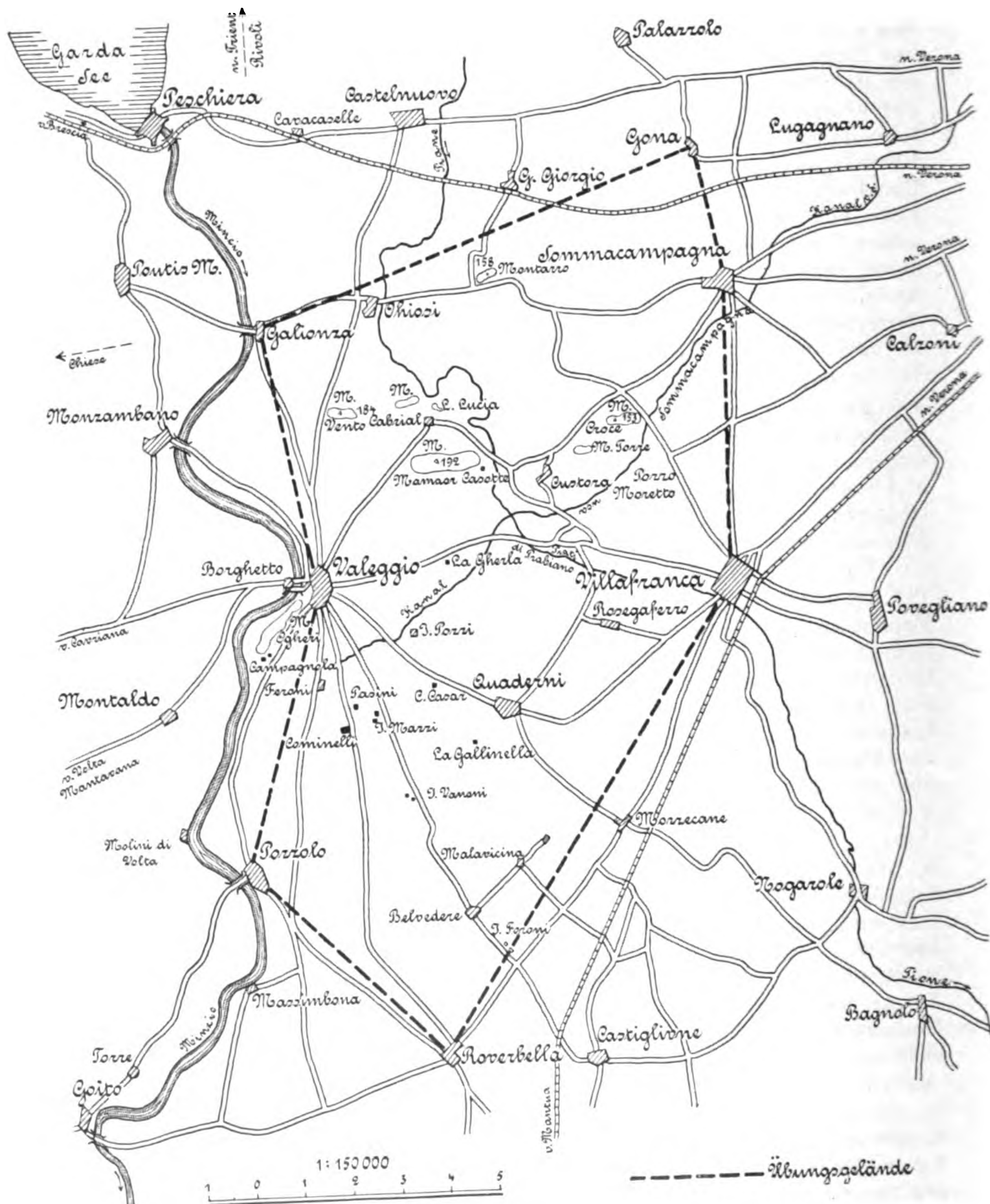
Die Schießübungen.

Das Gelände,*) in dem die Schießübungen im Abteilungs- und Gruppenverband sich abspielten, liegt auf dem linken Ufer des Mincio und wird durch eine Linie eingeschlossen, die folgende Orte verbindet: Salionze—Valeggio—Pozzolo—Roverbella—Villafranca—Sommacampagna—Sona. Von diesem Gelände ist der Teil nördlich der Straße Valeggio—Villafranca hügelig und bildet einen Teil des östlichen Abschnitts des Moränen-Circus des Gardasees; die Hügelreihe unmittelbar nördlich der oben genannten Straße bildet hiervon die äußerste Südgrenze.

Die Höhen werden durch schmale Bergrücken gebildet, deren Abhänge im allgemeinen nach Norden steiler, nach Süden sanfter sind. Die hauptsächlichsten Höhen sind: Monte Mamaor, Monte Cabrol, Monte Vento, Monte Croce. Unmittelbar südlich Valeggio und am linken Ufer des Mincio erhebt sich der Monte Ogheri, eine einzelne und nur wenig hervortretende Höhe. Südlich der Straße Valeggio—Villafranca ist das Gelände eben und leicht nach Süden abfallend.

*) Hierzu eine Karte 1 : 100 000 (S. 430) und drei Pläne (S. 432, 435 und 439).

Der Mincio fließt von Peschiera bis unterhalb Valeggio in einem engen Erosionstal und zwischen im allgemeinen niedrigen Ufern, an denen



Übersichtskarte.

fast immer 10 bis 20 m hohe Konglomeraterhöhungen und Hügel sich hinziehen, die abwechselnd auf dem einen oder anderen Ufer das Gelände

überragen. Von Valeggio bis Goito durchfließt er ein vollkommen ebenes Gelände mit sehr niedrigen Ufern.

Die Hauptstraßen sind: Valeggio-Villafranca-Verona. Valeggio-Goito. Roverbella-Mozzecane-Villafranca. Mozzecane-Quaderni-Valeggio.

Gute Straßen fehlen den Höhen, die deshalb für die Feldartillerie schwer zugänglich sind. Der ebene (südliche) Teil wird außer von den oben erwähnten Straßen noch von vielen Feldwegen durchzogen, die für Wagen fahrbar sind.

An bedeutenderen Orten sind vorhanden, im hügeligen Teil: Valeggio, Custoza, Sommacampagna und Sono, in der Ebene: Quaderni, Rosegaferro, Roverbella und Villafranca. Außerdem liegen hier noch zahlreiche Niederlassungen und kleine Einzelgehöfte (i Pozzi, i Mazzi, Foroni, Campagnola, c. Casar, la Gabbia, la Gherla u. a. m.).

Das hügelige (nördliche) Gelände ist ziemlich unfruchtbar, da wegen des überall durchlässigen Bodens das Wasser schnell in den Untergrund einsickert. Deshalb sind hier am meisten Wiesen und Waldungen vorhanden; nur einige Strecken Landes sind mit Weinstöcken, Getreide und Mais bepflanzt. Im Gegensatz hierzu ist der ebene (südliche) Teil des Geländes sehr fruchtbar und viel stärker bebaut (Maulbeerbäume, Weinstöcke, Getreide, Mais, Wiesen); dadurch kann man im Frühjahr, im Sommer und im ersten Teil des Herbstes nur schwer über wenige Dekameter Entfernung hinwegsehen; dagegen hat man von den oben genannten Höhen aus ein weites Gesichtsfeld.

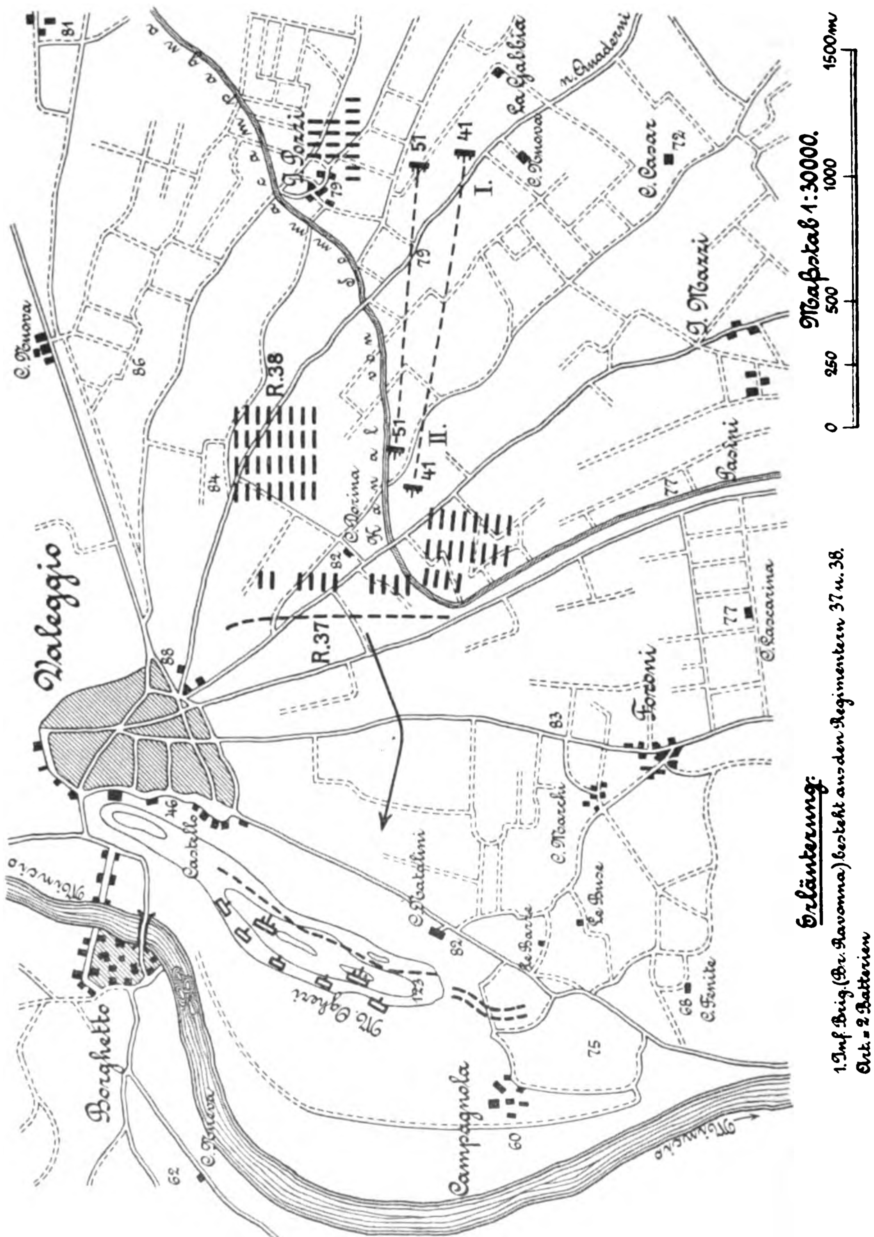
Infolge der zahlreichen Bewässerungsgräben ist die Gangbarkeit außerhalb der Straßen auch in dem ebenen Teil sehr erschwert. In den Monaten, in denen die Vegetation vorgeschritten ist, kann man von der Ebene aus nur sehr schwer die in nördlicher Richtung liegenden Höhen erkennen und nur von wenigen Stellen aus direkt schießen. Ebenso verschwinden die in der Ebene aufgestellten Ziele leicht in der Vegetation selbst, weshalb die Beobachtung der Schüsse ziemlich schwierig ist, obschon man von den Höhen aus fast immer direkt schießen kann.

Im allgemeinen also bietet das Gelände, in dem sich die im folgenden kurz beschriebenen Schießübungen abspielten, jene verschiedenen Merkmale, die auch dem Gelände eigen sind, in dem im allgemeineren Sinne die italienische Feldartillerie berufen sein wird, zu fechten. Die starke Bebauung der Ebene macht es notwendig, alle jene Schwierigkeiten zu überwinden, die der Verwendung der Feldbatterien in der stark bedeckten Ebene hinderlich sind (Schwierigkeit, die Ziele zu sehen, die Schüsse zu beobachten und sich zu orientieren; Schwierigkeit, sich zu bewegen infolge der zahlreichen Hindernisse durch die Bewässerungsanlagen und durch die Besitzungsgrenzen). In dem hügeligen Teil wird durch den Mangel an Straßen und durch den schlechten Zustand der vorhandenen das Ziehen sehr erschwert; infolge des weiten Gesichtsfeldes, das man von den Höhen aus hat, kann man große Geländestrecken unter Feuer nehmen, in denen die Ziele sich voraussichtlich zeigen werden. Die Höhen selbst bieten durch ihre Gestaltung die Möglichkeit, die Geschütze so aufzustellen, daß man direkt und indirekt schießen kann.

Es fanden drei Übungen statt, von denen sich zwei im Abteilungsverband (zwei und drei Batterien) und eine im Gruppenverband (zwei Abteilungen zu zwei und drei Batterien) abspielten.

In den Kriegslagen war als Truppeneinheit eine Division angenommen, deren Führung der Oberstleutnant des 8. Feldartillerie-Regiments übernahm, während der Regimentskommandeur die Übungen leitete.

Die Infanterie war durch blaue Flaggen dargestellt (für jede Kompagnie zwei), die nach den Grundsätzen des Infanterie-Reglements dort im Gelände aufgestellt waren, wo die erste Entwicklung stattfand. Die



Karte für den ersten Schießtag. 17. Juli 1908.

überzähligen Offiziere stellten vollständige Kadres dar in der halben Stärke der zur Verwendung kommenden Infanterietruppenteile, so z. B. waren für die beiden ersten Übungen nur die Flaggen für eine Brigade aufgestellt, während die andere nur angenommen war.

Am dritten Schießtage, an dem eine Batteriegruppe auftrat, schoß nur eine Abteilung (drei Batterien) scharf, während die andere blind feuerte, teils aus Sicherheitsgründen, teils um nicht zu viel Munition zu verbrauchen. Diese Abteilung war aber vollständig aufgestellt und handelte in der ganzen Übung im Einklang mit der anderen. Bei dieser Übung im Gruppenverband waren die Truppen der ganzen Division durch Flaggen dargestellt, natürlich nur für die Entwicklung in der vordersten Linie. Für die Unterstützungstruppen waren in jedem Fall nur die Punkte angegeben, an denen sie sich aufgestellt hätten.

Bei den Übungen gingen die Batterien immer in eine zweite Stellung vor, auch dann, wenn es nicht unbedingt notwendig war; die Batterien sollten in den verschiedenen Lagen geübt werden. Sowohl bei dem Einnehmen der Stellungen als auch bei den einzelnen Momenten der sich weiter entwickelnden Gefechtshandlung fanden die verschiedenen Erkundungsorgane ausgedehnte Anwendung. Für die Befehlsübermittlung wurden versuchsweise leichte Feldfernsprechapparate verwendet, deren Leitungsdraht auf Rollen aufgewickelt war, die sich in besonderen Kästen befanden, und die auf den Sätteln der Mannschaften mitgeführt wurden, die im Fernsprechdienst ausgebildet waren.

Außerdem verwendete man Beobachter mit einer Art Beobachtungsleiter, die auf den Protzen befördert und aufgerichtet wurde; besonders am ersten Schießtage haben sie sich sehr gut bewährt.

Erster Schießtag (Plan I).

Die allgemeine Kriegslage, in deren Rahmen sich die Übungen der Batterien abspielten, war folgende:

»Die Westpartei (blau) zieht sich zwischen dem Mincio und dem Chiese zusammen, die Ostpartei (rot) ist zwischen Roverbella und Villafranca aufmarschiert und geht vor, um die Übergänge über den Mincio bei Valeggio und Pozzolo zu erzwingen.«

Die Ostpartei (rot) setzte sich aus einem Armeekorps zusammen; die Übung umfaßte die Tätigkeit einer Division (der neunten) und besonders den durchgeführten Angriff der 1. Infanterie-Brigade (Brigade Ravenna).

Befehle:

An die 9. Division in Villafranca.

An die 10. Division in Roverbella.

Villafranca, 16. Juli, 10^0 abends.

Der Feind zieht sich auf dem rechten Ufer des Mincio zusammen und hat Volta Mantovano und Valeggio stark besetzt, mit Vortruppen in Molini di Volta, Campagnola und M. Ogheri. Der Besitz von Valeggio und Pozzolo ist notwendig, um den Vormarsch auf Cavriana fortsetzen zu können.

Deshalb befehle ich, daß die 9. Division auf Valeggio, die 10. auf Volta Mantovana so vorgehen, daß der Angriff in den frühen Morgenstunden des 17. ausgeführt wird.

Der kommandierende General.

Auf diesen Befehl hin gibt der Führer der 9. Division folgenden Divisionsbefehl:

Villafranca, 16. Juli, 11[30] abends.

Die Brigade »Re«, verstärkt durch die 1. Divisionsartillerieabteilung, soll direkt gegen Valeggio vorgehen.

Die Brigade »Ravenna«, verstärkt durch die 2. Abteilung der Divisions-Artilleriegruppe, soll als Marschziel das »Castello«, die Stellungen am M. Ogheri und Campagnola haben.

Der Führer der 9. Division.

Für die Artillerieabteilung (vierte und fünfte Batterie) stellte die Entwicklung der taktischen Lage folgende Gefechtsmomente dar:

Erster Moment: Die beiden Batterien fügen sich auf der Straße Villafranca—Rosegaferro in die Marschkolonne ein, marschieren durch diesen Ort und halten zwischen Rosegaferro und Quaderni. Die Infanterie-Brigade marschiert westlich von C. Dorina auf, mit dem linken Flügel angelehnt an den Kanal von Sommacampagna, Marschrichtung nach dem M. Ogheri. Die 4. und 5. Batterie gehen nördlich C. Nuova in Stellung, aus der die 4. Batterie die feindliche Infanterie, und die 5. Batterie eine feindliche Batterie beschießen, die auf dem M. Ogheri in Stellung ist.

Zweiter Moment: Eine zweite feindliche Batterie geht in Stellung, welche durch ihr Feuer das Vorgehen der roten Truppen hindert. Die 4. Batterie schwenkt daraufhin sofort ihr Feuer von der feindlichen Infanterie auf die neuaufgefahrene feindliche Batterie.

Dritter Moment: Eine feindliche Batterie stellt ihr Feuer ein, die 4. Batterie schwenkt von neuem ihr Feuer gegen die feindlichen Infanterielinien, die sich von den Abhängen des M. Ogheri entwickeln.

Vierter Moment: Die eine feindliche Batterie eröffnet von neuem ihr Feuer, gegen sie wendet sich die rote 5. Batterie.

Fünfter Moment: Die feindliche Infanterie leistet in ihren besetzten Stellungen unserem Angriff hartnäckig Widerstand; gegen sie schwenken dann die beiden roten Batterien der Abteilung das Feuer, um das Vorgehen der eigenen Truppen wirksam zu unterstützen.

Sechster Moment: Die 4. und 5. Batterie gehen, um die eigene Infanterie wirksamer unterstützen zu können, staffelweise vor in neue Stellungen bei C. Dorina.

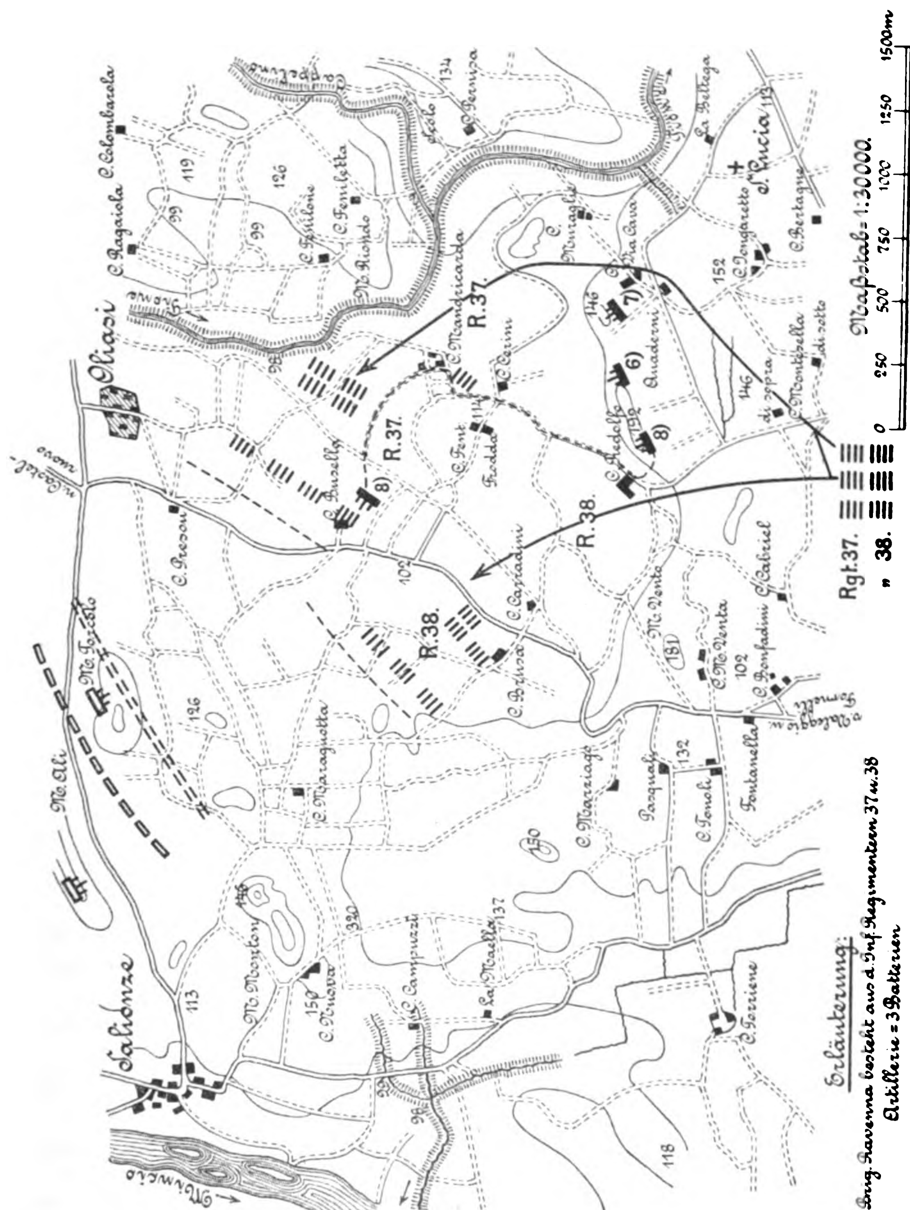
Im ersten Gefechtsmoment schoß die 5. Batterie indirekt, und der Batterieführer leitete das Feuer von seiner Beobachtungsstelle aus. Die 4. Batterie, die links von ihr stand, fand in ihrer Nähe keine Stelle, von der aus sie das Ziel sehen konnte; deshalb steckte sie ihre Richtungslinien parallel zu denen der 5. Batterie aus. Der Führer der 4. Batterie begab sich dann auf das Dach eines Hauses, das etwa 200 m hinter und links der Batterie lag, und richtete durch zweckentsprechende Verlegung der Richtlatten die eigene Richtungslinie auf das zu beschießende Ziel. Auf dieser Beobachtungsstelle befand sich auch der Abteilungsführer.

Bei den anderen Gefechtsmomenten ist nichts Besonderes zu bemerken. Die Batterien blieben im indirekten Feuer, indem sie das Feuer auf die verschiedenen Ziele durch Umstecken der Richtlatten verteilten. Als allgemeine Regel muß angesehen werden, daß, nachdem das Schießen eingerichtet war, eine einzige Wirkungsserie von zwei oder drei Schuß für jedes Geschütz (höchstens vier) auf jedes Ziel abgegeben wurde. Von beiden Batterien wurden zusammen 170 Geschosse verfeuert.

Ziele: 1. Zwei Batterien, jede zu vier Geschützen und vier Munitionswagen, etwa 100 m auseinander und gestaffelt:

Also im ganzen 8 Scheiben für die Geschütze,
8 Scheiben für die Munitionswagen,
60 Scheiben für die Bedienung.

Treffer:	in den Geschützen	54	im ganzen 154.
	in den Munitionswagen	49	
	in der Bedienung	51	



Karte für den zweiten Schießtag. 18. Juli 1908.

2. Ein Infanterie-Bataillon in Doppelkolonne, dargestellt durch 12 Scheiben, jede 15 cm lang und 1,60 m hoch.

Treffer: 324.

Entfernungen in der 1. Stellung 2800 bis 3200 m,
Entfernungen in der 2. Stellung 1800 bis 2000 m.

Aus der zweiten Stellung schossen die Batterien nur blind.

Die Übung war sehr lehrreich, da das Instellunggehen der Batterien und besonders die Ausführung des Schießens sehr schwierig war. Das Ergebnis war ein sehr gutes.

Zweiter Schießtag (Plan II).

Allgemeine Kriegslage: »Die Nordpartei (rot) geht aus dem Tal von Trient, nachdem sie den Widerstand von Rivoli bezwungen hat, in südlicher Richtung vor. Die Südpartei (blau) marschiert ihr auf dem linken Ufer des Mincio entgegen.«

Lage am Morgen des 18. Juli. Die blaue Partei befindet sich auf dem Vormarsch von Valeggio nach Castelnuovo, um den Feind daran zu hindern, die Höhen südlich Castelnuovo zu besetzen. Die Vorhut war bis zum M. Vento vormarschiert und hat sich mit dem Gegner, der den M. Torcolo erreicht hat, in ein Gefecht eingelassen. Der Führer der vorderen Division erkennt die Stärke des Gegners und hält das Eingreifen des Gros für notwendig.

Er gibt deshalb folgende Befehle:

An die Brigade Re.

An die Brigade Ravenna.

Valeggio, 18. Juli, 6[0] vormittags.

Die vordere Brigade (Brigade Re) marschiert zu beiden Seiten der Straße Fornelli—M. Vento auf, zur Verstärkung der Truppen der Vorhut.

Die hintere Brigade (Brigade Ravenna) greift mit der 1. Abteilung der Divisionsartilleriegruppe von den Höhen östlich des M. Vento in das Gefecht, das sich links von ihr entspinnt, ein, indem sie als Marschrichtungspunkt den M. Torcolo nimmt.

Der Führer der 9. Division.

Die Übung umfaßt die Tätigkeit der Brigade Ravenna und der Artillerieabteilung (drei Batterien unter einheitlichem Befehl gestellt: die 6., 7. und 8. Batterie).

An diesem Tage spielten sich folgende Gefechtsmomente ab:

Erster Moment: Die Batterien nehmen hinter den Höhen westlich Via Cava eine Lauerstellung ein, einer jeden wird ein bestimmter Geländeabschnitt zur Beobachtung zugewiesen.

Zweiter Moment: Dichte feindliche Schützenlinien steigen vom M. Torcolo herab; auf sie eröffnet die 7. Batterie das Feuer.

Dritter Moment. Eine feindliche Batterie ist auf den Höhen des M. Ali in Stellung gegangen; auf sie eröffnet die 8. Batterie das Feuer.

Vierter Moment. Eine zweite feindliche Batterie ist auf den Höhen des M. Torcolo in Stellung gegangen und hat ihr Feuer auf die rote Artillerie eröffnet, während feindliche Schützenlinien wirksam die rote Infanterie beschießen. Die 6. Batterie wird bestimmt, die zweite feindliche Batterie zu beschießen; sie soll, nachdem sie gegen diese ausreichende Wirkung erlangt hat, ihr Feuer auf die feindliche Infanterie schwenken.

Fünfter Moment. Die feindliche Batterie auf dem M. Torcolo beschießt von neuem die rote Infanterie; um von dieser ihr Feuer abzulenken, nimmt die 6. Batterie von neuem das Feuer gegen sie auf.

Sechster Moment. Um größere Wirkung gegen den Feind zu erreichen, geht die Artillerieabteilung staffelweise vom linken Flügel aus vor, um aus neuen Stellungen das Feuer auf die feindlichen Linien zu eröffnen.

An Einzelheiten sind zu bemerken:

Im ersten Moment:	Frontbreite der Abteilung 700 m.
Im zweiten Moment:	Die 7. Batterie schoß direkt.
Im dritten Moment:	Die 8. Batterie schoß indirekt.
Im vierten Moment:	Die 6. Batterie schoß indirekt und nahm Zielwechsel vor durch günstiges Schwenken des Feuers.

Die Batterien waren zu je sechs Geschützen formiert. Die Entfernungen lagen zwischen 2600 und 3200 m.

Die Batterien haben, wie auch beim Schießen am vorhergehenden Tage, auf jedes Ziel nur eine einzige Wirkungsserie von drei bis vier Schuß für jedes Geschütz abgegeben.

Ziele: 1. Zwei Batterien, jede zu vier Geschützen und vier Munitionswagen, dargestellt durch

8 Scheiben für die Geschütze,
8 Scheiben für die Munitionswagen,
60 Scheiben für die Bedienungen (für jede Batterie 30).

Treffer:	in den Geschützen	75	im ganzen 195 Treffer.
	in den Munitionswagen	62	
	in den Bedienungen	58	

2. Infanterie in Linie, dahinter nicht sichtbare Unterstützungen.

Frontbreite des Ziels 100 m,
Tiefe des Ziels 250 m.

100 Scheiben stellten die Schützenlinie dar (Kopfscheiben),
100 Scheiben stellten die Unterstützungen dar (stehende und Kniescheiben).
378 Treffer.

Dritter Schießtag (Plan III).

Allgemeine Kriegslage: »Die rote Partei ist im Besitz von Verona; die blaue Partei hat den Mincio bei Goito überschritten und geht über Roverbella auf Verona vor.«

Die rote Partei wird durch ein Armeekorps gebildet; die Übung umfaßt die Tätigkeit der 9. Division.

Besondere Kriegslage für rot: Die 9. Division ist bei S. Massimo untergebracht in der Nacht vom 18. zum 19. Juli. Das Korpskommando und die andere Division befinden sich in Verona.

Befehle.

An die 9. Division in S. Massimo,

Verona, 19. Juli, 1^0 vormittags.

Das Armeekorps wird sich um 5^0 vormittags auf der Straße Verona—Villafranca—Goito in Marsch setzen, um dem Feind entgegenzutreten, der den Mincio bei Goito überschritten hat und auf Verona vormarschiert.

... Hauptmasse des Armeekorps auf der oben ge... vorgeht, soll die 9. Division sofort über Somma... die Höhen südwestlich dieses Ortes vorgehen und ... Feind auf seinem Marsch zu überraschen.

Der kommandierende General.

... Führer der 9. Division folgenden Befehl:

S. Massimo, 19. Juli, 2° vormittags.

... soll 3^{30} vormittags über Sommacampagna ... die Höhen bei C. Carol (800 m westlich Casette) ... den linken Flügel der Front der Division bilden. ... soll die Höhen am M. Mamaor be... ihrer Tätigkeit unterstützen.

Der Führer der 9. Division.

... Schießübung im Gruppenverbande statt, ... zusammengestellt waren, von denen die eine ... Batterien (1., 2., 3. Batterie), die andere ... der 7. und 8. Batterie) bestand.

... traten ein:

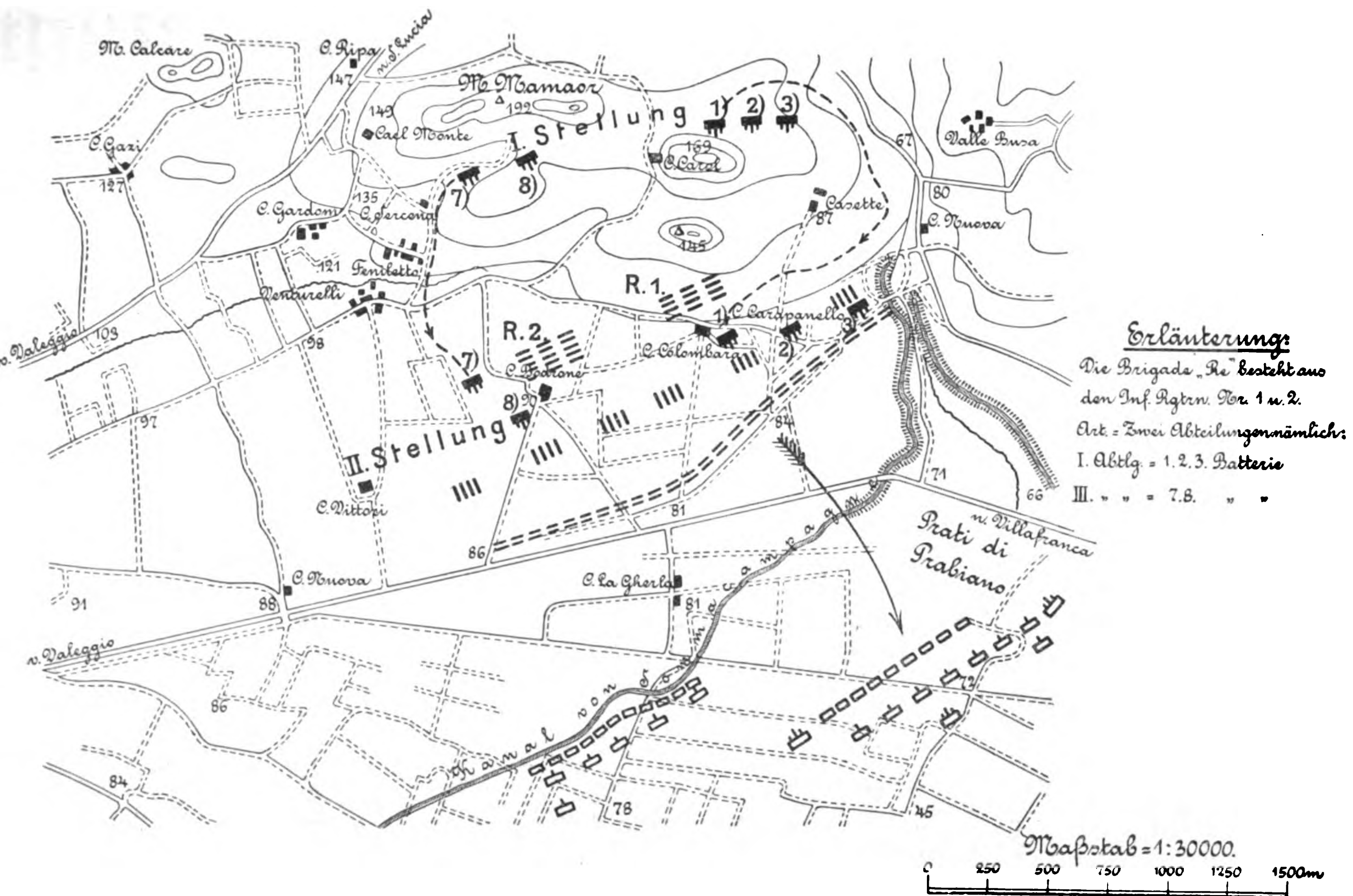
... Batterien der beiden Abteilungen waren auf ... die Marschkolonne eingefügt, marschieren ... Begriff, die schon auf den Höhen von ... erkundeten Stellungen einzunehmen. Vom ... des Gefechts drei Batterien in Stellung, nämlich ... der »prati di Prabiano« und die dritte etwa ... diesen zeigen sich dichte feindliche Schützen... »prati di Prabiano« und längs des Kanals von Somma-

... Die I. Abteilung nimmt als Ziel die beiden ... und die Schützenlinien, welche an den »prati ... Die III. Abteilung beschießt die dritte feindliche ... Schützenlinien, die sich am Kanal von Somma... ...

... Nachdem das Feuer der feindlichen Artillerie ... die 1. Batterie der I. Abteilung den Befehl, in ... zwischen C. Colombara und C. Campanello vorzugehen; ... setzen ihr Feuer gegen die feindliche Infanterie fort. ... 7. Batterie in eine neue Stellung bei C. Bodrone vor. ... Nach und nach gehen die anderen Batterien der ... vor, so daß jetzt die ganze Gruppe in den neuen ... denen sie mit lebhaften Feuer im letzten Teil des ... konnen.

... waren zu je vier Geschützen formiert.

... geschossen, obgleich das Gelände so beschaffen war, daß auch ... verdeckt aufgestellt werden konnten. Es war aus Sicherheitsgründen ... Gelände, in dem die Ziele aufgestellt waren, dicht bebaut war mit ... Maulbeerbäumen, und dicht besetzt war mit einzelnen Häusern. ... sich verdeckt in geöffneter Linie auf und trafen alle Vorberei... indirekte Schießen, zur ... Feuers wurden sie jedoch in ... vorgebracht.



Karte für den dritten Schießtag. 19. Juli 1908.

Der Führer der Artilleriegruppe war telephonisch mit den Abteilungsführern verbunden, die ihrerseits mit den Batterieführern durch Zwischenposten verbunden waren. Die Ziele waren infolge der Vegetation und eines leichten Nebels sehr wenig sichtbar. In Wirklichkeit würde man sie durch das Aufblitzen der Schüsse und durch die unvermeidlichen Bewegungen besser gesehen haben. Es wurden 240 Schuß abgegeben.

Ziele: 1. Drei Batterien, im ganzen
12 Scheiben für die Geschütze,
12 Scheiben für die Munitionswagen,
6 Scheiben für die Munitionswagen der zweiten Staffel,
120 Scheiben für die Bedienung.

Die Scheiben waren der Wirklichkeit entsprechend nach den reglementarischen Formen aufgestellt.

Treffer:	in den Geschützen	62	im ganzen 248 Treffer.
	in den Munitionswagen der Batterie	42	
	in den Munitionswagen der Staffel	30	
	in der Bedienung	114	

2. Infanterie:
200 Kopfscheiben,
100 Kniescheiben,
12 Scheiben, jede 15 m lang (für die Unterstützungen).
Mittlere Entfernung in der ersten Stellung 2700 m,
mittlere Entfernung in der zweiten Stellung 1500 m.

Am Schluß der Übungen wurden die Offiziere aufgefordert, die Stellungen und die Entwicklung der Infanterie zu erkunden. Bei der Schlußbesprechung wurden sämtliche Übungen von den Vorgesetzten sehr günstig beurteilt, die sich, indem sie die Wichtigkeit von solchen Übungen betonten, für Anhänger des Schießverfahrens im offenen Gelände erklärten; denn dieses brächte in der Tat die verschiedenartigen Schwierigkeiten eines Feldzugsgeländes zur Darstellung, Schwierigkeiten, die sich in dem ausgewählten Gelände zeigten, das ganz den Charakter des Geländes trägt, in dem sehr wahrscheinlich die italienische Artillerie berufen sein wird, zu kämpfen. F. St.

Entwicklung und Organisation der Verkehrstruppen.

(Fortsetzung.)

2. Telegraphenwesen.

Bei der bisherigen Organisation der Feldtelegraphenabteilungen war die erforderliche technische Leistungsfähigkeit dadurch gewährleistet, daß die schwierigen Posten mit Beamten der Staatstelegraphie besetzt wurden. Als nach dem Kriege 1870/71 an eine vermehrte Aufstellung mobiler Formationen gedacht werden mußte, zeigte sich, daß die Staatstelegraphie den gesteigerten Anforderungen der Personalabgabe nicht mehr gewachsen sein werde. Man mußte nun mehr und mehr dazu übergehen, die Feldtelegraphenabteilungen zu militärischen Formationen umzubilden. Die

Pionier-Bataillone wurden mit der Aufstellung dieser mobilen Feldtelegraphenformation betraut. Offiziere und Unteroffiziere wurden in der Telegraphie ausgebildet, bei den Pionier-Bataillonen wurde der Bau und Betrieb von Telegraphenlinien zum Übungsgegenstand. Die Ausbildung von Offizieren und Unterpersonal fand auf der »Militärtelegraphenschule« statt. In der militärischen Literatur wurden jedoch bald Stimmen erfahrener Männer laut, die das Fehlerhafte dieser Organisation hervorhoben. Die »ad hoc« aus Pionieren zusammengesetzten Feldtelegraphenabteilungen leisteten nicht das, was man von einer Telegraphentruppe erwartete. Mehr und mehr erkannte man, daß es unmöglich sein werde, auf diesem Gebiet für die Armee ersprießliches zu schaffen, wenn der Telegraphendienst als Nebendienstzweig bei den Pionier-Bataillonen betrieben würde. Einer der besten Kenner des Militärtelegraphenwesens, v. Fischer-Treuenfeld, wies wiederholt auf die Notwendigkeit hin, eine ständige Feldtelegraphentruppe zu schaffen, wie man sich auch im Eisenbahnwesen dazu hatte entschließen müssen. »Die heutige Organisation muß notgedrungen einen beklagenswerten Mangel an durchweg zuverlässigen Telegraphisten bei den Telegraphenabteilungen und einen noch beklagenswerteren Mangel an Offizieren, die im Telegraphendienst genügend ausgebildet sind, hervorrufen; ja, es wäre gar nicht denkbar, daß alle Offiziere der Telegraphenabteilungen im Telegraphendienst eine hinreichende Ausbildung erhalten könnten. Eine selbständige Telegraphentruppe ist daher unbedingt nötig.«

Es bedurfte langjähriger Erörterungen an den maßgebenden Stellen, bis dieser Gedanke sich soweit allgemeine Geltung verschafft hatte, daß seiner Durchführung nähergetreten werden konnte.

Im Herbst 1899 fand endlich die Formierung von drei Telegraphen-Bataillonen statt (mit den Garnisonen Berlin, Frankfurt a. O., Coblenz). Bei dieser Gelegenheit löste man die Eisenbahntruppen, die bisher dem Chef des Generalstabes der Armee unterstellt waren, aus diesem Verhältnis ab und schuf für die Eisenbahn-, Telegraphen- und Luftschiffertruppen eine besondere neue oberste Waffenbehörde: die Inspektion der Verkehrstruppen.

Unter ihrer Leitung hat sich die Militärtelegraphie kräftig entwickelt. Insbesondere ist der Bau und Betrieb von feldmäßigen Fernsprechanlagen auf eine außerordentliche Höhe gebracht worden. Ferner hat die Inspektion von vornherein großen Wert auf die feldmäßige Ausgestaltung der optischen Telegraphie (Signalwesen) gelegt. Die großen Erfolge der im Feldzug in Südwestafrika verwendeten Feldsignalabteilungen haben aller Welt gezeigt, welche Leistungen mit diesem Nachrichtenmittel erreichbar sind.

Ein ganz neuer Dienstzweig entstand für die Telegraphentruppe durch die Erfindung der drahtlosen Telegraphie. Die ersten militärischen Versuche machte das Luftschiffer-Bataillon, weil die »Antenne« zunächst in einem mittels eines kleinen Ballons mit Wasserstoffgasfüllung hochgeführten Drahtes bestand. Selbstverständlich wurde dieser Dienstzweig nach Erledigung der ersten Versuche an die Telegraphentruppe abgegeben.

Die zunächst geschaffenen drei Telegraphen-Bataillone genügten schon sehr bald nicht mehr. Es wurde im Herbst 1907 ein viertes Bataillon mit der Garnison Karlsruhe gebildet. Gegenwärtig ist die Organisation folgende:

Das ganze Feldtelegraphenwesen untersteht dem »Inspekteur der Feldtelegraphie«, einem General, der seinerseits dem Inspekteur der Ver-

kehrtsruppen unmittelbar unterstellt ist; je zwei Telegraphen-Bataillone sind einem »Inspekteur der Telegraphentruppen« unterstellt; die I. Inspektion (Sitz Berlin) umfaßt das 1. Bataillon (Berlin) und das 2. Bataillon (Frankfurt a. O.); zum 1. Bataillon gehören zwei preußische und eine sächsische Feldtelegraphen-Kompagnie und als vierte Kompagnie eine »Funkentelegraphenabteilung«; das 2. Bataillon hat drei preußische Feldtelegraphen-Kompagnien und eine Funkentelegraphenabteilung (vierte Kompagnie). Ebenso wie das 2. Bataillon sind auch die Bataillone 3 und 4 zusammengesetzt, die der II. Inspektion (Karlsruhe) unterstehen. Zum 1. Bataillon gehört noch die »Kavallerie-Telegraphenschule«, die alljährlich das für den Telegraphendienst bei der Kavallerie erforderliche Personal ausbildet.

Die Kriegsorganisation der Telegraphie sieht eine derartige Gliederung vor, daß nicht nur, wie früher, die Armeeoberkommandos mit dem Großen Hauptquartier und dem Heimatlande verbunden sind, sondern ein für die Truppenführung bestimmtes, weit verzweigtes Netz entsteht, das die Korpskommandos einerseits an die Armeeoberkommandos und anderseits nach vorn an die Divisionen, die Vorposten usw. ganz nach Bedarf anschließt. An die Reichstelegraphie schließt sich zu diesem Zweck zunächst die Etappentelegraphie an (Etappentelegraphendirektionen); dann folgt die Zone der Armeetelegraphenabteilungen, die die Verbindung bis zu den Armeeoberkommandos herstellen; weiterhin kommen die Korpstelegraphenabteilungen und die Reservedivisionstelegraphenabteilungen und schließlich als vorderstes Glied kleine nur mit Fernsprechgerät ausgestattete Abteilungen, die ihre Anschlüsse je nach der Situation bis zu den Divisionen oder bis zu den Brigaden oder noch weiter ausbauen. Noch weiter nach vorn gliedert sich der Kavallerietelegraph an, verbunden mit dem Feldsignalwesen. Die Funkentelegraphie erhält ihre Rolle nach Bedarf zugewiesen. (Näheres siehe Schmiedecke, »Die Verkehrsmittel im Kriege«.*)

Die Bedienung der in den Festungen vorhandenen Telegraphensysteme liegt zur Zeit noch größtenteils in den Händen von Festungstelegraphenabteilungen, die aus der Infanterie gebildet werden.

3. Luftschifferwesen.

Wie bereits ausgeführt, hatten die Erfahrungen des Krieges 1870/71 den Beweis erbracht, daß ein gut organisiertes Luftschifferwesen von großem Wert sein könne. Man erwog die Frage der Aufstellung eines Friedensstammes, kam aber doch erst nach langer Zeit zu dem Entschluß, eine solche Formation zu schaffen. Durch Verfügung des Kriegsministeriums vom 9. Mai 1884 wurde zunächst zur Anstellung von Versuchen mit »Captiv-Ballons« ein »Ballon-Detachement« errichtet. Es war 4 Offiziere, 4 Unteroffiziere, 25 Mann stark; dazu ein Zivilluftschiffer. Für das erste Jahr standen an Mitteln 50 000 M zur Verfügung. Die Unterbringung erfolgte im alten Berliner Ost-Bahnhof. Die ersten praktischen Versuche fanden statt unter Benutzung eines im Privatbesitz befindlichen Ballons. Der sodann beschaffte erste eigene Ballon hatte nur 100 cbm Inhalt. Bald wurde die Abteilung nach dem Tempelhofer Feld verlegt. Der erste wirkliche Versuchsballon »Angra Pequena«, aus gefirnißtem Stoff, war bereits 500 cbm groß; der nächste, »Barbara«,

*) Verlag der Königlichen Hofbuchhandlung E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW 68.

schon 1400 cbm. Dann folgte ein Versuch mit dem länglichen Ballon »Cigarre«. 1887 wurde die Ballonhalle auf dem Tempelhofer Feld fertig.

Die bisherigen Versuche mit verschiedenen Ballonstoffen führten zur Einführung des gummierten, vulkanisierten Baumwollstoffs in zwei diagonalen Lagen, der zur Verminderung der Sonnenstrahlung chromgelb gefärbt war.

Eine schwierige Frage war die der Gasversorgung. Es fanden Versuche mit fahrbaren Wasserstoffgaserzeugern statt. Zuletzt entschloß man sich zur Mitführung des Wasserstoffgases in Flaschen, auf Fahrzeugen. Für einen Ballon waren dann nötig: ein Gerätewagen, ein Windewagen und sechs Gaswagen.

Durch Allerhöchste Kabinettsordre vom 11. März 1887 wurde das Detachement auf die Stärke von 1 Major, 1 Hauptmann, 3 Leutnants, 50 Unteroffiziere und Mannschaften gebracht; es wurde dem Eisenbahn-Regiment attachiert; zugleich erhielt es die Bezeichnung »Luftschiffer-Abteilung«. Die Abteilung trug die Uniform des Eisenbahn-Regiments mit einem »L« auf den Schulterklappen; sie war mit dem Karabiner 71 bewaffnet.

1890 erschienen die ersten Druckvorschriften: »Dienstvorschrift für die Luftschiffer-Abteilung« und »Ballondienst im Kriege«. 1891 erhielt die Abteilung das Gewehr 88 an Stelle des Karabiners. In diese Zeit fallen auch die Anfänge der Ausstattung der Festungen mit Luftschiffergerät.

Im Oktober 1893 wurde der Etat auf 140 Mann erhöht; es wurde ferner ein Lehrkursus zur Ausbildung von Offizieren aller Waffen eingerichtet. Wichtige Verbesserungen am Gerät waren: die Einführung des Schlepptaus und der Reißbahn; ersteres entlastet den Ballon beim Landen und dreht ihn mit der Reißbahn luvwärts, die Reißbahn gestattet schnelle Entleerung des Ballons beim Landen.

Der normale Ballon war derjenige zu 600 cbm. Die Schwierigkeit des Beobachtens aus dem Kugelballon führte zur Erfindung des Drachenballons (Konstruktion von Sigsfeld und v. Parseval).

Durch Allerhöchste Kabinettsordre vom 30. März 1895 wurde die Luftschiffer-Abteilung ein selbständiger Truppenteil (unter der Eisenbahn-Brigade). Seit 1893 war bereits als Kopfbedeckung der Tschako eingeführt, wie ihn die Garde-Jäger tragen. Als Bewaffnung war das Gewehr 91 und das Infanterie-Seitengewehr 71/84 eingeführt. Die Lehranstalt wurde zur dauernden Einrichtung mit zwei Lehrern und jährlich zehn Offizieren aller Waffen als Schüler.

Mit der Bildung der Inspektion der Verkehrstruppen (1. April 1899) wurde die Luftschiffer-Abteilung von der Eisenbahn-Brigade losgelöst und der neuen obersten Waffenbehörde direkt unterstellt. Durch Allerhöchste Kabinettsordre vom 26. März 1901 erfolgte die Umwandlung in ein Luftschiffer-Bataillon (vom 1. Oktober ab) in der Stärke von zwei Kompagnien und die Verlegung nach dem neuerbauten Kasernement in der Jungfernheide — eine Musterkaserne, die geradezu zur Sehenswürdigkeit geworden ist.

An den Bestrebungen zur Schaffung lenkbarer Ballons hatte die Truppe seit Jahren mitgewirkt; sie unterstützte Erfinder wie Wölfert, Schwarz u. a.; auch die Arbeiten des Grafen Zeppelin wurden nach Kräften gefördert. Ebenso fanden auch die Bestrebungen des deutschen Vereins für Luftschiffahrt die Unterstützung des Bataillons. An meteoro-

logischen Arbeiten und Forschungen beteiligte sich die Truppe schon seit 1888.

Eine wichtige Aufgabe bildete ferner die Entwicklung der Ballon- und Fernphotographie und der Mikrophotographie für die Ausrüstung der Brieftauben. Auch dem Brieftaubendienst selbst widmete die Truppe die gebührende Aufmerksamkeit. Für Signalzwecke — namentlich für die Kaisermanöver — wurde der »Signalballon« geschaffen, den seither alle fremden Militärstaaten nachgebildet haben.

Auch die Funkentelegraphie, die in ihren ersten Entwicklungsstadien, wie oben erwähnt, von der Luftschiffertruppe gepflegt wurde, hat derselben sehr viel zu verdanken.

In aller Stille hat das Luftschiffer-Bataillon eifrig an der Schaffung eines kriegsbrauchbaren Motorluftschiffs gearbeitet und im Sommer 1907 gerade in dem Augenblick, als die großen Erfolge der Franzosen auf diesem Gebiet bei vielen die Vermutung erweckt hatten, daß sie den Deutschen hier erheblich überlegen seien, die Welt durch die außerordentlichen Leistungen des deutschen Ballons überrascht, die diejenigen der Franzosen von vornherein übertrafen. Seitdem ist die Legende von der französischen Überlegenheit längst verschwunden; Deutschland besitzt nicht nur in dem Militärballon eine überlegene Konstruktion, sondern verfügt außerdem über die Konstruktionen von Zeppelin und Parseval, deren erstere bisher die größte Fahrgeschwindigkeit entwickelt hat, deren zweite infolge der völlig unstarren Bauart ebenfalls große Vorzüge besitzt.

Für die Bedienung der Motorballons ist dem Luftschiffer-Bataillon eine dritte Kompagnie zugeteilt worden.

In den Festungen ist das Luftschiffergerät wesentlich verbessert worden. Eigene Wasserstoffgasanstalten sorgen für die Erzeugung des Gases; es wird teils elektrolytisch, teils chemisch erzeugt, mittels großer Kompressoranlagen in Gasflachen gepreßt und auf Gaswagen an die Verwendungsstellen geschafft. Auch wurde in Metz eine Militär-Ballonhalle erbaut.

(Schluß folgt.)

Der Nahkampf im Festungskriege.

Vorschläge für die Ausgestaltung der Verteidigungsminensysteme und die Minenverteidigung in Festungen nach den Erfahrungen von Port Arthur.*)

Von Toepfer, Major und Mitglied des Ingenieurkomitees.

Mit zwölf Bildern.

In den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hatte man im Festungsbau fast allgemein die Ansicht gewonnen, daß der Minenkrieg ein überwundener Standpunkt sei und ließ ohne rechte Überzeugung nur noch gelten, daß ein vorhandenes Minensystem einem Festungswerk immerhin ein Mehr an Abwehrkraft zu geben vermöge. Lediglich die oberirdische Minenverteidigung, d. h. die Ausstattung des Vorfeldes der Festungswerke mit Beobachtungs- und Tretminen, bei den Russen auch

*) Nach einem Artikel von W. Jakowleff im »Ingenieur-Journal« 11, 12/08.

noch mit den früher so beliebten Steinminen schien zweckmäßig, und für den Angriff glaubte man mit den in kürzester Zeit zündfertig zu machenden Schachtminen auszukommen, falls der Artillerie die Zerstörung der Grabenwehren nicht bald gelingen würde. Selbst in ihrer neuesten Festung Port Arthur hatten daher die russischen Kriegsbaumeister trotz der Pflege der Überlieferungen aus Ssewastopol auf die Vorbereitung einer unterirdischen Minenverteidigung fast ganz verzichtet. Da überraschten die Japaner, nachdem ihre mangelhaft vorbereiteten gewaltsamen Unternehmungen trotz heldenhafter Tapferkeit an dem Feuer und den Hindernissen des Verteidigers zerschellt waren, die militärische Welt mit den Erfolgen ihres unterirdischen Vorgehens gegen Grabenwehren und Grabenwände.

Das einzige, was in den Forts von Port Arthur für die Minenverteidigung geschehen war, bestand in der Aussparung von Stollenansätzen in den vorderen Wänden der Grabenwehren unter Verblendung der entstandenen Nischen. Aber erst, als die Japaner Ende August zum förmlichen Angriff übergingen und am 1. September die erste Infanteriestellung vor den Forts II und III angelegt hatten, regten die Sappeure den Ausbau von Verteidigungsminensystemen an, ohne indessen bei den Ingenieuroffizieren viel Gegenliebe zu finden. Diese waren immer noch der Meinung, daß die Japaner, wenn die Festung nicht rechtzeitig entsetzt werden sollte, die Werke im Sturm nehmen würden, ohne sich zu dem langsam vorwärts führenden Verfahren eines Minenkrieges im felsigen Boden bequemen zu müssen. Und so kam man zunächst nur zu dem halben Entschluß, vor der behelfsmäßig hergestellten Wasserleitungs- und Tempel-Redute dem Angreifer mit Minen entgegenzuarbeiten, um ihn zu gleichem Vorgehen zu zwingen und erkennen zu lassen, daß die Verteidigung auch solcher Werke mit größter Hartnäckigkeit geführt werden sollte. Der Erfolg entsprach nicht der Erwartung, denn schon am 20. September wurden beide Reduten geräumt, ohne daß die auf 3,20 m und 11,70 m vorgetriebenen Stollen irgend welchen Nutzen in dem beabsichtigten Sinne gehabt hätten. Ebenso wenig vermochten die unterirdischen Angriffsarbeiten gegen die bereits am 22. August eroberten Reduten 1 und 2 den Japanern Schaden zuzufügen. Nach 30- und 27tägiger Tätigkeit wurden die Arbeiten am 10. Oktober eingestellt, nachdem die vorgetriebenen Stollen 42 und 43 19,4 m Länge erreicht hatten. Allerdings waren noch rechtzeitig vor dem 26. November, dem Tage des allgemeinen Sturmes, Trichterladungen in Aufhauen beider Stollen angebracht worden, konnten rechtzeitig gezündet werden und kosteten den Japanern einige Verluste. Doch stand der Aufwand an Zeit und Kräften in keinem Verhältnis zu diesem Teilerfolg und hätte lieber den beiden angegriffenen Forts zugute kommen sollen, vor denen noch nichts geschehen war, als der Angreifer sich am 14. Oktober in der sechsten Infanteriestellung auf 40 Schritt Entfernung von der Grabenwehr des Forts II in einem toten Winkel völlig gedeckt festgesetzt hatte.

Da das Glacis des Forts III vor ihrer sechsten Stellung unter dem Feuer der Nachbarwerke lag, so sahen sich die Japaner von hier aus zum unterirdischen Vorgehen gegen die linke Schulter des Forts genötigt, um sich zunächst in Besitz der doppelten äußeren Grabenwehr an dieser Stelle zu setzen. Bereits am folgenden Tage wurde von der offenen Zwischenraumstreiche Nr. 2 aus beobachtet, daß aus der sechsten Infanteriestellung Boden nach rückwärts befördert wurde und daraus der Schluß auf begonnene Minenarbeiten gezogen; ein gelungener kleiner Aus-

fall in der Nacht zum 20. Oktober brachte die Bestätigung der Vermutung.

Endlich, am 14. Oktober, war auf russischer Seite beschlossen worden, mit Gegenminen gegen den Angreifer vorzugehen. Für Fort II wurde unter Aufsicht des Oberstleutnants Raschewski, Ingenieuroffiziers des Abschnitts eine Mineurabteilung von 2 Offizieren 16 Mann aus Sappeuren und Eisenbahnpionieren zusammengestellt. Mangels aller Bauzeichnungen, die anscheinend mit dem Archiv abtransportiert worden waren, sollte erst eine Aufnahme des Glacis gemacht werden, was natürlich unter den Augen eines wachsamen Feindes eine unlösbare Aufgabe war. Es wurde nunmehr befohlen, aus beiden Ecken der Grabenwehr mit je einem Hauptstollen vorzugehen und auf etwa 10 m Stollenlänge durch Aufhau nach beiden Seiten einen Verbindungsgang zwischen beiden Stollen herzustellen — ein ganz schöner, nur jetzt unausführbarer Plan, der auf die Bodenverhältnisse und den Mangel an geeignetem Werkzeug ebenso wenig Rücksicht nahm als auf die Nähe des rührigen Feindes! Die eigentliche Arbeit begann mit Durchbrechung der Nischenverblendung in der Grabenwehrerdwand und Ansetzung eines schwach fallenden Stollens vor jeder Spitze mit je vier Mann in achtstündiger Schicht. Im linken Stollen wurde die Arbeit flott gefördert, da hier lockerer aufgefüllter Boden vorlag. Rechts in felsigem Boden versagten die einzigen vorhandenen verkürzten chinesichen Spaten und behelfsmäßig angefertigten Hacken, so daß man auf den Gedanken kam, durch Ausfälle sich japanisches Schanzzeug zu verschaffen und ihn mit Glück verwirklichte.

Am dritten Tage brach vor Ort des auf 5 m vorgetriebenen linken Stollens die schwache überliegende Erdschicht von etwa 1 m Stärke; man war augenscheinlich unter einen von einer 28 cm Granate ausgeworfenen Trichter gelangt. Der Deckenbruch wurde eilens mit Schwellen, Sandsäcken und Steinen ausgefüllt und 1 m nach rückwärts zu verdämmt. Sodann teufte man einen 2 m tiefen Schacht ab und trieb auf der neuen Sohle einen schwach abfallenden Stollen vor, während gleichzeitig nach rechts der Aufhau c hergestellt wurde (Bild 1 und 2). Da der Boden hier aus rotem Lehm mit starkem Steineinschlag und aus Fels geschichtet war, erwies sich die Bekleidung der Minengänge als überflüssig. Am 22. Oktober hörte man im Horchschacht d am Anfang des Stollens a auf feindlicher Seite arbeiten. Dort wurde energisch vorwärts miniert, so daß am 26. Oktober der herbeigeholte Ingenieuroffizier des Abschnitts die Entfernung der beiderseitigen Spitzen nur noch auf zwei Schritt bemaß und alsbaldige Anbringung einer Quetschladung befahl. Sie wurde unter Annahme einer kürzesten Widerstandslinie von 6 m auf 131 kg Pulver berechnet, aber nur auf 123 kg bemessen.

Die Anbringung der Ladung wurde dem Oberleutnant Debogori, Führer des Landminenkommandos übertragen und begann um 11 Uhr abends mangels aller Sicherheitslaternen bei Kerzenschein. Die Pulverladung bestand zu $^2/_3$ aus schwarzem prismatischen Pulver in einem Holzkasten, zu $^1/_3$ aus Gewehrpulver in Blechbüchsen, die Zündung aus einem Platin- und vier Dreyerschen Glühzündern,*) die zu 1, 2 und 2 in drei verschiedene Leitungen aus fünfadrigem isolierten Draht eingeschaltet waren. Die beiden Leitungen mit den Dreyerschen Zündern führten in einen der mittleren Blocks der Grabenwehr, von wo aus mittels des

*) Beide Zünderarten werden im Feldgerät der russischen Sappeure geführt und sind unseren Glühzündern ähnlich.

Siemensschen Induktors des Sappeurfeldgeräts gezündet werden konnte. Die Leitung mit dem Platinzünder war nach der Reservezündstation auf dem Wallgang des Frontwalles in einen mit Sandsäcken überdeckten Kanal gestreckt worden und sollte durch eine Clercson-Dynamomaschine Strom erhalten. Während des Ladens und Verdämmens kontrollierte ständig ein Mann in der Hauptzündstation mit dem Leitungsprüfer die Leitung. Um die Angriffsmineure irre zu führen, wurde vor Ort und im Horchschacht dauernd mit Hacken und Brechstangen gearbeitet.

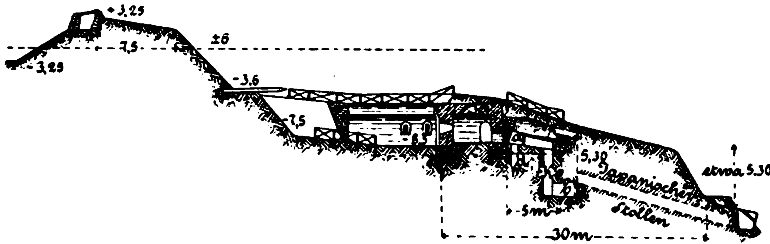


Bild 1.

Die Verdämmung, mit der um 1 Uhr nachts nach Verlegung der Leitungen und Einbringung der Ladung begonnen wurde, bestand aus je zwei Holzwänden in dem unteren und oberen Stollen und im Horchschacht und Zwischenlagen von Sandsäcken, ferner aus einer nach rückwärts versteiften Balkenverspreizung im Durchbruch der Stirnwand der Grabenwehr. Sie war gegen Morgen fertig. Da man aber sehr überflüssigerweise einem Wunsch des Kommandanten zuliebe mit der Zündung wartete, bis er kam, so war der Angreifer anscheinend aufmerksam ge-

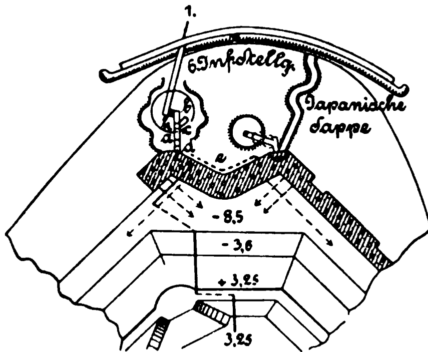


Bild 2.

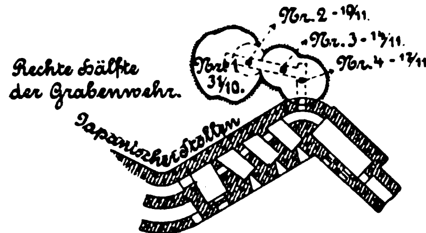


Bild 3.

worden und hatte in seinen Minengängen Gegenmaßregeln getroffen. Doch soll ihm die um $12^1/_2$ Uhr mittags erfolgte Zündung des Quetschers 6, nach anderen Angaben 28 Mann gekostet haben und sein über dem russischen liegender Angriffsstollen zerstört worden sein. Oberstleutnant **Raschewski**, der von der Brustwehr des Frontwalles aus beobachtete, sah Bretter und Steine, die nur aus dem Angriffsstollen kommen konnten, emporfliegen und schrieb in sein Tagebuch, daß der Quetscher vorzüglich gelungen sei. Das war aber verfrühter Jubel; es hatte sich ein Trichter gebildet, der eine Ecke des Mauerwerks der Grabenwehr freilegte und

den Japanern noch am 27. Oktober ermöglichte, gedeckt an das Bauwerk heranzukommen und nach mehreren nacheinander ausgeführten Sprengschüssen um 1 Uhr morgens eine Bresche von etwa 1 m Durchmesser herzustellen. Augenscheinlich war die russische Quetschladung infolge unrichtiger Bewertung der Festigkeitsziffer des Bodens und der kürzesten Widerstandslinie zu stark bemessen worden.

Die Japaner nützten ihren Erfolg zunächst energisch aus, warfen durch eine neue Ladung eine schnell angebrachte Verbauung aus Sandsäcken auseinander, trieben die Besatzung mit Handgranaten in die rechte Hälfte der Grabenwehr zurück und brachten sogar ein Maschinengewehr in den eroberten Raum vor, aber der Kampf dauerte weiter.

Im rechten Verteidigungsstollen schritten die Arbeiten indessen weiter vorwärts. Als der Stollen 3 m Länge erreicht hatte und durch einen Ausfall festgestellt worden war, daß er in der gewählten Richtung auf keinen Feind stoßen würde, wurde unter 135° links abgegangen. Der Stollen erreichte am 29. Oktober 10,70 m Länge mit einem Fall auf 4 m unter Grabenwehrsohle. Währenddessen hatten die Japaner von der linken Grabenwehrhälfte aus auf der äußeren Seite der vorderen Wand einen neuen Stollen (Bild 1 e) vorgetrieben. Als am 31. Oktober ihrerseits ein neuer Sturm versucht wurde, wurde die zur Zerstörung dieses Stollens eingebrachte Ladung von 262 kg Pulver als Landmine gezündet. Es entstand ein Trichter (Bild 3), aber der feindliche Minengang wurde nicht beschädigt und die Arbeit in ihm wurde augenscheinlich fortgesetzt. Deshalb wurde russischerseits die Verdämmung der ersten Ladung weggeräumt und am 10. November ein Quetscher, wieder ohne Erfolg, gezündet. Eine dritte Ladung von 32 kg Schießwolle erzeugte am 14. November einen die Sappen der Japaner beschädigenden Trichter; eine vierte, auf 65 kg Schießwolle bemessene Ladung ergab am 17. November, wie eigentlich zu erwarten war, einen großen Trichter, der das Mauerwerk freilegte und den Japanern den Ansatz des russischen Stollens kenntlich machte. Am Abend des 17. November drangen die Japaner in die erste Grabenwehrhälfte ein und waren nunmehr Herren des Grabens.

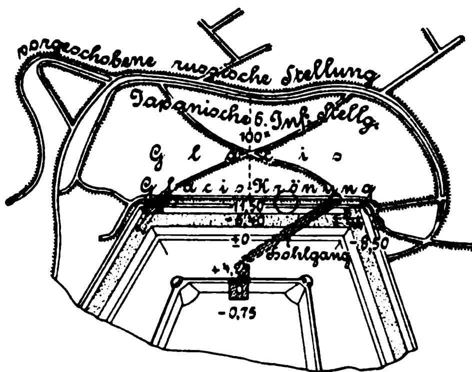


Bild 4.

Noch weniger glücklich war die Minenverteidigung vor Fort III. Dieses Fort ergänzte sich in seiner Feuerwirkung sehr glücklich mit dem behelfsmäßigen Stützpunkt (Zwischenwerk) Nr. 3 und der offenen Zwischenraumstreiche Nr. 3. Die Zugänge zu dem Fort lagen völlig unter dem Feuer aus diesen beiden Werken, die, wie die Auguststürme ergaben, erst genommen werden mußten, ehe an die Eroberung des Forts zu denken war. Da sich infolgedessen die japanischen Angriffsarbeiten vom 1. September ab gegen das Fort II und die Zwischenraumstreiche 3 vereinigten, so wurden die spärlichen Kräfte und Mittel für die Minenverteidigung auf russischer Seite vornehmlich beim Fort II, wie beschrieben, eingesetzt und nur noch von der Zwischenraumstreiche ein Stollen in Richtung auf

die japanischen Sappen angesetzt. Dieser Stollen wurde, nachdem er 17 m weit vorgetrieben war, aufgegeben, da von ihm aus keine Einwirkung auf die Angriffsarbeiten zu erzielen war — die Japaner nahmen die, übrigens als feldmäßig angelegtes Werk nicht schwer zu erobernde Zwischenraumstreiche am 22. Oktober im Sturm.

Im Fort III begannen die Minierarbeiten erst am 24. Oktober, als der Gegner seine sechste Infanteriestellung (Bild 4) 100 Schritt vor dem jenseitigen Grabenrand ausgehoben hatte. Zur Verfügung stand

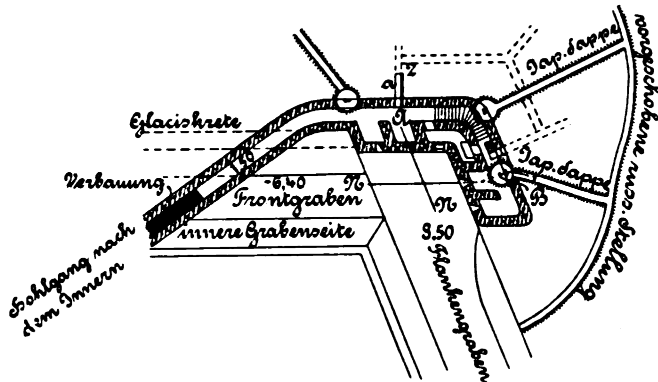


Bild 5.

nur ein junger Leutnant mit sieben Sappeuren. An Grabenwehren waren zu schützen rechts eine doppelte in zwei Stockwerken (wegen verschiedener Tiefe der Gräben) und links eine einfache Grabenwehr. Mangels geeigneter Kräfte und Handwerkszeuge beschränkte man sich jedoch von vornherein auf Arbeiten an der wichtigeren rechten Wehr, vor der eine ähnliche Minenganganlage wie in Fort II beabsichtigt wurde. Bis zum 29. Oktober war die vordere Wand (bei a) durchschlagen (Bild 5) und von hier aus etwa 3,50 m vorgearbeitet, bei K (Bild 6) ein Schacht bis auf die Tiefe der unteren Sohle abgeteuft und ein Stollen angesetzt worden. Inzwischen hatten die Japaner ihre Sappen bis an das Glacis vorgetrieben und die Glaciskrönung ausgeführt. Durch die Minierarbeit der Russen war die Anschüttung vor der Grabenwehr zusammengerutscht und ein Teil des Mauerwerks bloßgelegt worden. Hier (bei B in Bild 5 und 6) wurde am Morgen des 30. Oktober eine 2 m große Öffnung in das Gewölbe gesprengt, worauf sich die Verteidiger der Grabenwehr durch den Hohlgang zurückzogen und hier einen Verbau aus Sandsäcken und Tornistern herrichteten. In der Nacht zum 31. Oktober besetzten die Japaner auch die linke Grabenwehr und waren nunmehr Herren auch dieses Grabens.



Bild 6.

Ähnlich spielten sich die Kämpfe um die doppelte Grabenwehr des Stützpunktes 3 ab, wo man auch erst am 26. Oktober anfing, mit zwei

Gegenminen von der vorderen Wand aus vorzugehen. Man war etwa je 2 m vorwärts gekommen, als die Japaner am 30. Oktober mit Schachtminen an der Mauer der Grabenwehr heruntergingen. Die Vorarbeit wurde daraufhin eingestellt, die Grabenwehr mit Schutt, Steinen und Zementmörtel verbaut und erst am 17. November ganz preisgegeben, als das Gewölbe durchschlagen war. Solange hatte immerhin der Hohlgang gehalten werden können.

Überall hatte es sich doch bitter gerächt, daß auch während der Armierung nichts Ernstliches für die unterirdische Minenverteidigung getan worden war, daß die wenigen Sappeure, geschweige denn die zu ihrer Verstärkung herangezogenen Mannschaften der Seeminen-Kompagnie und die Sprengkommandos der Eisenbahntruppen in keiner Weise für einen Minenkrieg durch ihre Ausbildung vorbereitet waren und daß es an Offizieren mit den nötigen Vorkenntnissen für einen Minenkrieg fast völlig gefehlt hatte. Die eifrige Tätigkeit, die einsetzte, als es zu spät war, führte zu Mißgriffen, die sich als verhängnisvoll erweisen sollten und beinahe mehr geschadet haben, als aller Eifer genutzt hat. Es konnte nicht ausbleiben, daß man daraufhin nach dem Kriege die jenseitigen Grabenwehren als völlig verfehlte Anlagen, als willkommene Beutestücke des Angreifers bezeichnete und damit wieder weit über das Ziel hinausschoß. Allerdings haben die Kämpfe um die Flankierungsanlagen der Forts von Port Arthur den allgemein gültigen Beweis erbracht, daß die jenseitigen Grabenwehren in ihrer taktisch ungünstigen Lage vor dem Haupthindernis besonderen Schutzes mit allen Mitteln gegen ober- und unterirdisches Vorgehen bedürfen. Dazu gehört unbedingt ein bereits im Frieden in seinen wichtigsten Teilen fertig gestelltes Verteidigungsminensystem mit allem, was an Material und Gerät zu seiner Ausnutzung erforderlich ist. Und jedenfalls spricht für die Verteidigungsminensysteme der Umstand, daß die Japaner mit viel größerer Vorsicht und Überlegung vorgegangen sind, als nach den geschilderten Verhältnissen auf russischer Seite geboten war. Man erkennt daraus den moralischen Einfluß, den das Vorhandensein von Minensystemen oder auch nur der Glaube daran selbst bei einem vom Geiste rücksichtsloser Offensive beseelten Angreifer in lähmender Weise auszuüben vermag.

(Schluß folgt.)



Mitteilungen.

Fahrbare Beobachtungsstände für Artillerie. Eine neue Art von Beobachtungsstand für die Artillerie ist von einer deutschen Firma kürzlich angegeben worden. Der Stand hat den Zweck, den Leuten die Wirkung ihres eigenen Geschützfeuers vor Augen zu führen. Wie Bild 1 zeigt, kann die Deichsel einer Feldprotze als Beobachtungsposten benutzt werden. Die Kartuschen befinden sich im Protzkasten. Die Deichsel ist so eingezapft, daß sie vertikal auf- und abwärts bewegt werden

kann. Eine besondere Stütze bringt sie mit dem Fußboden in Berührung. Bevor man die Deichsel aufrichtet, wird eine Strickleiter mit Schild an ihr befestigt. Die Strickleiter schnürt sich automatisch an, sobald man die Deichsel in die aufrechte Stellung bringt. Der Schutzschild wird, wenn er nicht in Gebrauch ist, vorn an den Protzarmen und an dem Rahmen des Kastens mitgeführt und dient zugleich als Fußbrett für die Leute, die auf der Protze sitzen. Alle zur Beobachtung erforderlichen Werkzeuge werden in Behältern unter dem Fußbrett und im Protzkasten selbst untergebracht. Der Beobachter ist mit einem Haken und einem Riemen versehen, mittels deren er sich selbst an der Deichsel festmacht. Die Strickleiter kann an der Spitze mit einem aus zwei Tauenden und einem Querbalken bestehenden Sitz versehen werden, auf dem der Beobachter selbst Platz nehmen kann (Bild 2). Anstatt einer Strickleiter kann die Deichsel mit seitlichen Stäben versehen werden, die, wenn außer Gebrauch, zusammengelegt und in Einschnitte aufgenommen werden, so daß irgendwelche Beschädigung der Zugpferde ausgeschlossen bleibt. Bild 2 stellt die Protze einer 15 cm Haubitze dar. Die Beobachtungsstellung ist ähnlich der in Bild 1 gezeigten, mit der Ausnahme, daß sie aus zwei aufeinander befestigten Deichseln besteht. In Bild 3 ist ein Munitionswagen für einzeln aufgestellte Feld-



Bild 1.
Einzelne Leiter und Schild.



Bild 2.
Zweiteilige Leiter.

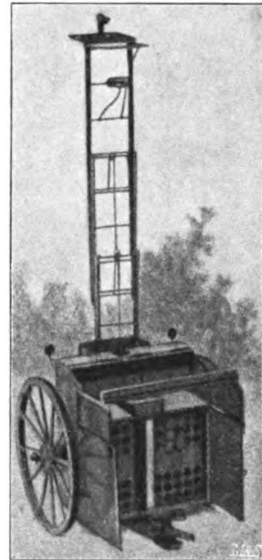


Bild 3.
Verschiebbare Leiter.

kanonen dargestellt. Diese Munitionswagen können so umgedreht werden, daß ihr Boden die Vorderseite des Schildes bildet. Der Panzer ist vorn dicker als auf den Seiten und auf dem Deckel. Unter dem Boden ist der Behälter angebracht, der die Beobachtungsleiter enthält und ebenfalls gepanzert ist. Die Leiter ist teleskopartig (verschiebbar) hergestellt und kann auseinandergeschoben und zusammengelegt werden mittels eines Rollenzuges. Sie ist versehen mit einem Sitz an der Spitze, verschiebbarer Stütze und einem Tisch, um Karten aufzulegen, alles faltbar. Bild 4 stellt einen dreiteiligen, mit drei Leitern versehenen Beobachtungswagen dar. Die Beobachtungsleiter wird mittels Kurbel und Flaschenzug aufgerichtet. Wegen ihrer Höhe wird die Leiter durch Verankerungsdrähte gehalten. Alle notwendigen Hilfsmittel, wie Telephon usw. werden in dem Behälter des Fahrers aufgehoben. Man

muß ja sagen, daß Beobachtungswagen gar nichts Neues sind. In der Tat hat man sie schon im 15. Jahrhundert zur Eskaladierung (Leitererstürmung) von Festungswällen gebraucht. Später wurden sie im Feuergefecht benutzt und jetzt finden wir sie wieder in ihre frühere militärische Würde eingesetzt. Der Aufsatz ist gewiß



Bild 4. Dreiteilige Beobachtungsleiter.

jetzt von Interesse, wo die Artillerie in ihren verdeckten Stellungen ohne solche Beobachtungsstände gar nichts leisten könnte, und wo es an Versuchen in dieser Hinsicht nicht fehlt.

Melilla. Die wichtigsten spanischen Besitzungen in Marokko sind das Gibraltar gegenüberliegende Ceuta und das an der Ostküste der weit in das Mittelmeer vorspringenden Halbinsel Gelaya gelegene Melilla. Eine vortreffliche Karte des Kampfplatzes um Melilla mit den Bergwerken und Eisenbahnbauten der europäischen Minengesellschaften ist in der Beilage »Militärgeographie« zu Dr. A. Petermanns »Mitteilungen« (Justus Perthes in Gotha) enthalten, die eine genaue Darstellung des unter der Bezeichnung »Er Rif« bekannten Nordküste von Afrika aufweist. Diese ganze Küste ist bis an die algerische Grenze heran marokkanisches Gebiet und nur Spanien hat auf diesem Küstenstrich Besitzungen, und zwar außer Ceuta und Melilla noch die kleine Insel Penon de Velez de la Gomera und die weiter östlich gelegene Bahia de Alhucemas mit dem bei dem gleichnamigen Küstenort gelegenen Leuchtturm, sodann die Chafarinasinseln nördlich des Kap de Agoa; auch die dem Kap Tres Forcas auf etwa 60 km Entfernung vorgelagerte Insel Alboran ist spanische Besitzung. (Es sei hier eingeschaltet, daß bei Tres Forcas der Admiral Prinz Adalbert von Preußen auf einer Übungsfahrt im mittelländischen Meer zu einer Besichtigung

der Küste des Riff im Sommer 1856 mit 65 Mann landete. Er stürmte eine Anhöhe, mußte indeß der Übermacht weichen und wurde am Schenkel verwundet. Er war ein Vetter Kaiser Wilhelms I.) Von allen aber verdient Melilla die größte Beachtung, weil dies der Kernpunkt der militärischen Aktionen ist und vermöge seiner Befestigungen den Spaniern die volle Sicherheit gegen Angriffe der Riffkabylen bietet. Die spanische Grenze um Melilla erstreckt sich nördlich vom Kap Tigertel (Rostrogordo), über das Fort Rostrogordo südwärts auf das Fort Cabrerizas wendend; dann geht sie in südlicher Richtung weiter bis zum Fort Aguariach, biegt in südöstlicher Richtung ab zum Alto de la Discision und wendet sich dann in fast rechtwinkliger Führung bis zur Küste südlich von Melilla zum Fort Hippodrom, dessen Kanonen die Rhede von Melilla vollständig unter Feuer nehmen. Vor dieser Grenze befindet sich eine knapp 300 m breite neutrale Zone, die als eine Art von Sicherheitsgürtel zu bezeichnen ist. Hinter dieser an der Grenze vorgeschobenen Fortslinie ist eine zweite Befestigungslinie vorgesehen, die am rechten Flügel den Turm Cabrerizas auf dem linken Ufer des Rio del Gro aufweist und auf dem rechten Flußufer anschließend die auf hohen Bergen gelegenen Forts Nr. 1 und Camellos. Auf dem linken Ufer schließen sich an den Turm Cabrerizas noch einige, durch Schützengräben verbundene Batterien an, die zur Bestreichung der von den hochgelegenen Werken nicht eingesehenen Talsohle des Rio del Gro dienen und das Vorgehen in diesem Tal verhindern sollen. Hinter dem zuletzt genannten Turm liegt auf einer weiten Hochebene das befestigte Lager der Harkas, der maurischen Hilfstruppe. Die unmittelbar der Stadt Melilla vorgelegte, in sich abgeschlossene Stadtumwallung beginnt im Norden am rechten Flügel mit dem Fort Victoria nebst dem S. Lucia-Turm und geht in einer bastionsartigen Umwallung nach dem Fort S. Lorenzo am linken Flügel. Diese Befestigung nach der Landseite wird noch durch kleinere seewärts gelegene Befestigungen ergänzt, die Melilla immerhin zu einem widerstandsfähigen Platz machen. Ihm werden die Kabylen auf die Dauer machtlos gegenüberstehen, da ihnen zu der Einnahme dieses Platzes die erforderlichen Kampfmittel sowie jegliche Schulung im Festungskrieg fehlen.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft 8. Geschichte der Befreiungskriege 1813 bis 1816. — Die militärpolitischen Ereignisse in Konstantinopel und die Operationen der Saloniker Armee im April 1909. — Nachrichtendienst im allgemeinen und Artillerieaufklärungsdienst im besonderen. — Das Rohrvorlaufgeschütz. — Die Patrouillenkonkurrenz der italienischen Kavallerie beim ›Concours hippique‹ 1909 in Rom. — 'Die Wehrmacht Persiens. — Heft 9. Die ersten Feldmanöver Kaiser Josephs II. in Böhmen im Jahre 1766. — Die schweren Batterien und der Fesselballon. — Über die Fortbringung der Maschinengewehre bei hohem Schnee. — Eine Grundlage der soldatischen Kraft und Urteilsfähigkeit. — Der Alkoholmißbrauch, seine Wirkungen und seine Bekämpfung im Krieg und Frieden.

Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie. 1909. August. Die Genietruppen im Manöver. — Schießanleitung für Feldkanonen, Feld- und Gebirgshaubitzen der österreichisch-ungarischen Artillerie. — Die Munition der Feldartillerie in ihrer taktischen, schießtechnischen und moralischen Bedeutung. — Die militärische Ausbildung in den Vereinigten Staaten. — September. Flugschiffabwehrartillerie. — Bataillonsgeschütze der Zukunft.

Schweizerische Monatsschrift für Offiziere aller Waffen. 1909. August. Die Förderung der physischen Entwicklung der Jugend. — Zum Jahrhunderttag bei

Aspern, 21. und 22. Mai 1809 (Schluß). — Die militärische Situation in Spanien und im Riff. — September. Die Förderung der physischen Entwicklung unserer Jugend. — Die kriegschirurgische Wirkung der Spitzengeschosse und deren taktische Bewertung. — Nochmals das Universalkorn Kokotović. — Der Marsch Herzog Rohans durch die Schweiz. — Das neue Exerzier-Reglement für die deutsche Kavallerie. — Aus dem Gebiet der Artillerie.

La Revue d'infanterie. 1909. September. Das Gefechtsschießen. — Das neue Exerzier-Reglement für die spanische Infanterie (Schluß). — Das Infanteriegefecht (Schluß). — Der militärische Gruß in Frankreich und im Ausland. — Japanisches Heer. Befehls- und Nachrichtenübermittlung.

Revue d'artillerie. 1909. Juli. Der Ruderflug und die Form des Flügels. — Englische Ansichten über verbundene Waffen. — Die Praxis der verdeckten und halbverdeckten Artilleriestellungen. — Der photographische Beobachtungsdienst im Ballon. — August. Mikroskopische Prüfung des Leders. — Zur Theorie der Aeroplane.

Revue du génie militaire. 1909. August. Das Genie in Casablanca 1907 bis 1908 (Schluß). — Militärflugdrachen (Schluß).

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. **41.** Kritische Studie über den Entwurf zum Kadregesetz. Infanterie. — Vor- und Nachteile der neuen Gymnastik. — Die Schlacht von Jena. — Nr. **42.** Flugdrachen und Lenkballons. — Der Krieg und die allgemeine Wehrpflicht. — Die Initiative der Militärpersonen (Schluß). — Organisation und Einrahmung der Infanterie. — Der Automobilismus in militärischer Hinsicht (Schluß). — Nr. **43.** Zwei Manöver mit Scharfschießen in Sissonne 1908. — Die Infanteriebedeckung der Artillerie. — Organisation und Einrahmung der Infanterie (Schluß). — Wie steht es mit der Frage der leichten Artillerie für Batterien der Kavallerie-Divisionen?

Revue militaire des armées étrangères. 1909. September. Das Heer der Vereinigten Staaten 1909. — Das neue Exerzier-Reglement für die deutsche Kavallerie.

Revue militaire suisse. 1909. September. Die leichte Feldhaubitze im Flachbahnschuß. — Fahrküchen. — Exerzier- und Gefechtsvorschrift der rumänischen Infanterie. — Scheertaubrücken.

Revue de l'armée belge. 1909. Mai-Juni. Vorträge über militärische Erziehung der jungen Offiziere. — Untersuchung einer verständigen Verwendung unserer leichten Truppen. — Die Notwendigkeit der Errichtung einer Schießschule in Belgien. — Ist die Untersuchung der Rasanz ein Irrtum? — Der Entfernungsmesser Stroobants. — Studie über die selbsttätigen Pistolen.

Rivista di artiglieria e genio. 1909. September. Die schwere Artillerie des Feldheeres. — Schnell und langsam brennende Zündschnur. — Konstruktion von modernen schweren Geschützen. — Winkelentfernungsmesser Braccialini auf horizontaler Basis. — Bestimmung der Entfernung der feindlichen verdeckten Batteriestellung.

De Militaire Spectator. 1909. September. Die Landung in Seeland 1909. — Strategische Studien. — Schießausbildung. — Sechs oder vier Geschütze in der Batterie? — Über Radfahrerabteilungen. — Oktober. Ausbildungskurse. — Friedensstärke und Dienstzeit bei der ersten Übung der Miliz der Infanterie. — Strategische Studien (Schluß). — Neue Jochbrücke. — Schießen. — Die neue (?) Schießmethode.

The Royal Engineers Journal. 1909. September. Schwimmende Matratzenbrücke (aus Strauchfaschinen). — Die Ingenieure mit der Division. —

Notizen über Feldausrüstung der k. Ingenieure. — Einzelgeschützbatterien in Küstenwerken. — Die Familie Fyers. — Oktober. Gitterbrücke aus Bohlen. — Taktische Feldtelegraphenübung. — Verwendung der Sappeure an selbsterfundenen Arbeiten.

Scientific American. 1909. Band **101.** Nr. **8.** Zwanzig Meilen unter See. — Versuch einer Torpedobootsverteidigung. — Nr. **9.** Die Ausbesserung des Kreuzers »Florida«. — Das Edison-Betonhaus. — Eine Automobil-Funkenstation. — Nr. **10.** Deutsches Museum für Meisterwerke der Industrie. — Nr. **11.** Schluß der Fliegerwoche in Reims. — Nr. **12.** Automatischer Nebel. — Tragbare Ausgucke für Artillerie. — Nr. **13.** Hudson-Fulton-Feier. — Nr. **14.** Der selbsttätige, drahtlos geleitete Torpedo Gabet. — Der Zeppelin III und seine Fahrt nach Berlin.

Bücherschau.

Deutschlands Flotte im Kampf. Eine Phantasie von Graf Bernstorff, kaiserl. Korvetten-Kapitän. — Minden in Westf. und Leipzig 1909. Wilhelm Köhler. Preis M 3,—, gebd. M 3,60.

Dieses ebenso anregende wie vortreffliche Buch ist aus dem Bestreben hervorgegangen, von neuem das deutsche Volk in seiner Gesamtheit auf die Bedeutung und Notwendigkeit des Bestehens einer starken Flotte hinzuweisen. Nach Ausbruch dieses dargestellten Phantasiekriegs sehen wir deutsche Unterseeboote im Mittelmeer erfolgreich gegen feindliche Panzerschiffe auftreten, wobei der Erfolg freilich mit dem eigenen Untergang bezahlt wird. Dann kommt es zu einer großen Seeschlacht bei Helgoland, wo auch Graf Zeppelin persönlich mit seinem Luftschiff in Tätigkeit tritt; die deutsche Flotte erringt zwar den Sieg, aber nur unter den denkbar stärksten Verlusten. Das Buch sei bestens empfohlen.

Die Sprengstoffe. Darstellung und Untersuchung der Sprengstoffe und Schießpulver. Von Dr. E. Kedesdy, ehem. Betriebschemiker der Sprengstoffwerke Dr. R. Nahmen & Co., Hamburg. Mit 81 Abbildungen im Text. Band 105 der Bibliothek der gesamten Technik. — Hannover 1909. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung. Preis M 4,20, geb. M 4,60.

Für den Offizier der Pioniere und der Eisenbahntruppen ist die genaue Kenntnis der Sprengstoffe unerläßlich und in dem uns vorliegenden Buch findet sich eine erschöpfende Darstellung dieser Materie. Bei dem Schießpulver (Schwarzpulver) werden auch die gepreßten Pulver besprochen, bei der Nitrocellulose Darstellung und Pressen der Schießbaumwolle und andere Nitrocellulosen. Weiterhin werden erörtert das Nitroglyzerin mit der Denitrierung, Dynamit, rauchloses Pulver, Knallquecksilber, Oxyliquit; auch erstrecken sich die Angaben auf das Laboratorium, auf Sicherheitsvorschriften und Schlagwettersicherheit, denen sich die Stabilitätsproben anreihen. Auch das Gesetz nebst Ausführungsverordnung betreffend den verbrecherischen und gemeingefährlichen Gebrauch von Sprengstoffen ist angefügt. Das Buch gibt ein ebenso getreues wie interessantes Bild der modernen Sprengstoffindustrie, über die sich der Offizier der technischen Truppen unterrichtet halten muß.

Handbuch für Heer und Flotte. Enzyklopädie der Kriegswissenschaften und verwandten Gebiete. Unter Mitwirkung von zahlreichen Offizieren, Sanitätsoffizieren, Beamten, Gelehrten, Technikern usw. herausgegeben von Georg v. Alten, Generalleutnant z. D. Erster Band: A — Bayonne. Mit 18 farbigen und schwarzen Tafeln und 320 Abbildungen im Text. — Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart 1909. Verlagshaus Bong & Co. Preis brosch. M 24,—, geb. M 26,—.

Seit dem Erscheinen des umfassenden Handwörterbuchs der gesamten Militärwissenschaften des Obersten v. Poten ist ein Menschenalter dahingegangen, und wenn inzwischen auch Handbücher für Armee und Marine von Frobenius und von Hartmann erschienen sind, so werden sie doch alle durch die neue, vom Genlt. v. Alten herausgegebene Enzyklopädie in bezug auf Umfang und Inhalt in den

Schatten gestellt. Diese Enzyklopädie ist nach Art des Meyerschen und Brockhausschen Konversations-Lexikons hergestellt und auf neun starke, halbjährlich erscheinde Bände berechnet. Der 1. Band dieses großartig angelegten Handbuchs führt sich ganz vortrefflich ein, und es ist zu begrüßen, daß darin auch Stoffgebiete eingefügt sind, die sich nicht ausschließlich auf die Kriegswissenschaft beziehen, wie z. B. Rechtskunde, Volks- und Finanzwirtschaft usw. So gibt das Handbuch dem Offizier usw. auch über solche Fragen Auskunft, die das praktische Leben an sie stellt, so daß die Beschaffung von Sonderwerken meist entbehrlich wird. Die einzelnen, reich illustrierten Bände werden auch in Lieferungen zu 2 M abgegeben; zu empfehlen ist aber die Anschaffung eines gebundenen Bandes, wobei Teilzahlungen von geringer Höhe durch den Verlag gewährt werden.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 107. Die Seekabel. Unter besonderer Berücksichtigung der deutschen Seekabeltelegraphie. In technischer, handelswirtschaftlicher, verkehrspolitischer und strategischer Beziehung dargestellt von H. Thurn, Ober-Postpraktikant. Mit einer Weltkarte und 105 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. — Leipzig 1909. Verlag S. Hirzel. Preis M 8,—, geb. M 9,—.

Nr. 108. Einteilung und Standorte des deutschen Heeres. Übersicht und Standorte der Kaiserlichen Marine sowie der Kaiserlichen Schutztruppen. Nach amtlichen Quellen und nach dem Stande vom 6. April 1909. Mit den Neuformationen. 133. Auflage. — Berlin 1909. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 0,30.

Nr. 109. Forscherarbeiten auf dem Gebiet des Eisenbetons. Versuche mit exzentrisch belasteten betoneisernen Säulen. Von Dr. M. Ritter von Thullié, Professor an der technischen Hochschule in Lemberg. Heft X. — Berlin 1909. Wilh. Ernst & Sohn. Preis M 6,—.

Nr. 110. Die rumänische Armee, die Schöpfung König Carols I. Von Frhr. v. Hammerstein-Gesmold, Major im Generalstab des XVI. Armeekorps. Mit 6 Skizzen im Text. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 3,50, gebd. M 4,50.

Nr. 111. Geschichte der Telegraphie. Von Th. Karras, Geh. Postrat, Ober-Telegrapheningenieur im Reichspostamt. Erster Teil. Mit der photographischen Nachbildung eines eigenhändigen Briefes von Morse sowie mit 618 Abbildungen im Text und auf sieben Tafeln. — Braunschweig 1909. Friedr. Vieweg & Sohn. Preis M 28,—, gebd. M 30,—.

Nr. 112. Internationales Archiv für Photogrammetrie. Band 1, Heft 4. Februar 1909. — Wien und Leipzig. Carl Fromme. Preis Kr. 7,20.

Nr. 113. Das neue Exerzier-Reglement für die Kavallerie. Besprochen von Kurt v. Unger, Oberst und Abteilungschef im Großen Generalstabe. — Berlin 1909. Liebelsche Buchhandlung. Preis M 1,—.

Nr. 114. Taktik und Gefechtstätigkeit der Infanterie-Maschinengewehrabteilungen. Von F. Richter, k. u. k. Hauptmann usw. Mit 8 Skizzen. — Wien 1909. Kommissionsverlag L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 2,50.

Nr. 115. Das Terrainfechten als »österreichisches Fechtspiel«. Von Klemens Heller, k. u. k. Oberleutnant i. P. und Meisterfechter von Österreich. — Wien 1909. Kommissionsverlag L. W. Seidel & Sohn. Preis Kr. 2,—.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.



Das Leinenwurfgewehr als Hilfsmittel bei Flußübergängen.

Von Wentzel, Hauptmann und Militärlehrer an der Haupt-Kadettenanstalt mit der Uniform des niederschlesischen Pionier-Bataillons Nr. 5.

Mit acht Bildern.

Das Übergehen von Truppen über einen Fluß durch Übersetzen mit Hilfe von Infanterie- oder Kavallerie-Ruderfähren kann durch einigermaßen starken Eisgang gänzlich zur Unmöglichkeit werden.

Dies zeigten mir während der letzten drei Winter mit Fähren aus Kriegsbrücken- und aus Behelfsgerät angestellte Versuche; Fähren aus Stahlbootbrückengerät werden sich dem Eisgang gegenüber kaum anders verhalten.

Die Verhältnisse bei diesen Versuchen waren nicht außergewöhnlich, Verhältnisse, wie sie in mittelstrengen Wintern auf unseren Strömen oft viele Tage lang unverändert anhalten; bei 50 bis 120 m Strombreite, bis 5,50 m Tiefe, 0,50 bis 1,40 m Stromgeschwindigkeit waren $^1/_4$ bis $^3/_4$ der Wasserfläche mit Eisschollen bedeckt, diese im Mittel von 1,0 bis 2,50 m Durchmesser, 5 bis 15 cm stark, hart, Kerneis, oder auch 20 bis 35 cm stark, weich, Schnee-Eis.

Unter diesen Umständen gelang es nur ungekoppelten Pontons mit geringer Belastung, z. B. mit einer Gruppe Infanterie ohne Gepäck, außer der Fahrmannschaft, mit Abtrift von 1 bis $1^1/_2$ Strombreite das jenseitige Ufer zu erreichen.

Behelfskähne von doppeltem Fassungsvermögen der Pontons stellten sich wesentlich günstiger. Bei allen Versuchen konnte der Tiefe und des moorigen Flußgrundes wegen nicht weiter als etwa bis auf 10 m von beiden Ufern gestakt werden.

Welchen Schwierigkeiten ein überraschendes Übersetzen zur Gewinnung eines in Feindes Hand befindlichen Ufers unter solchen Umständen begegnet, welches Mehr an Kräften und Mitteln durch den Eisgang zur Durchführung des Übersetzens mit anschließendem Brückenschlag bedingt ist, mögen entsprechende Winterübungen im großen lehren. Hier soll nur vom Übergehen von Truppen nach genommenem jenseitigen Ufer die Rede sein.

Die Pionier-Kompagnie, die im Felde unter den angeführten Verhältnissen vor die Aufgabe gestellt wird, eilig Truppen über einen Fluß zu

setzen, würde, abgesehen von der nur äußerst geringen Beförderungsmöglichkeit für Infanterie, nicht imstande sein, auch nur ein einziges Pferd oder Geschütz, das zur Entscheidung beitragen könnte, wie angegeben, an das andere Ufer zu bringen.

Ein Brückenschlag wird in vielen Fällen, so erstrebenswert er immer unter allen Umständen bleibt, aus Mangel an den bei Eisgang erforderlichen besonderen Mitteln nicht sofort erfolgreich in Angriff genommen werden können, auch ist in Betracht zu ziehen, daß selbst bei Verwendung von völlig ausreichendem Kriegsbrückengerät die Herstellung der Brücke bei starkem Eisgang eine außergewöhnlich lange Zeit in Anspruch nimmt.

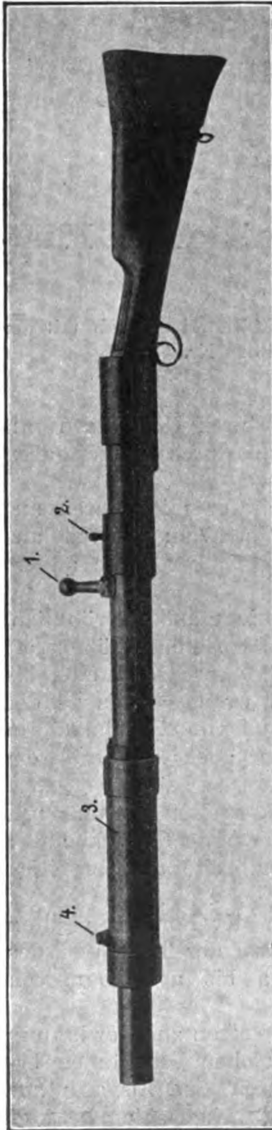


Bild 1. Behrs Leinenwurfgewehr.

Der beste Notbehelf zur Beförderung von Truppen über einen Fluß ist dann die Gierfähre, eine Fähre, die, an einem quer über den Strom gespannten Drahtseil beweglich befestigt, durch die Kraft des Stromes selbst von Ufer zu Ufer getrieben wird, d. h. giert.

An Stelle des beizutreibenden Drahtseils können auch zusammengespleißte Ankertaue des Brückentrains Verwendung finden. Als Rolle zwecks beweglicher Verbindung zwischen dem Drahtseil oder dem genannten Ankertau und der Fähre kann ein verbesserter Kloben des Feldrammgeräts dienen.

Das Laufen einer solchen Fähre wird durch den Eisgang nur wenig behindert, doch setzt sich das Eis mit Vorliebe zwischen den Pontons oder den Kähnen fest und friert dann beim Stilliegen während des Ein- und Ausschiffens der Truppe rasch zusammen, der Fähre so ihre Steuer- und Bewegungsfähigkeit nehmend.

Große Spannungen verringern diese Gefahr, bei starkem Frost müssen angeseilte Pioniere das Eis mit Staken abwehren.

Die schnelle Fertigstellung einer solchen Gierfähre hängt von der Möglichkeit ab, in kurzer Zeit das oben erwähnte Drahtseil oder Tau über den Fluß zu spannen. Dies jedoch ist bei starkem Eisgang eine außerordentlich Zeit, Kräfte und Mittel erfordernde Arbeit. Versuche dauerten $1^1/_2$ bis 3 Stunden und gelangen nur dadurch, daß ein Ponton mit dem Ende des am diesseitigen Ufer festgehaltenen Drahtseils soweit als möglich in den Strom fuhr — meist kam das Ponton nur 10 bis 20 m wasserwärts — dann mußte es sich an mit Kette versehenem Anker festlegen, um nicht durch die Schwere des durchhängenden Drahtseils und durch die gegen das Seil drückenden Eisschollen wieder an das Ufer

zurückgetrieben zu werden; ein anderes Ponton versuchte dann mit dem Ende des Drahtseils von dem ersten Ponton aus gegen das jenseitige

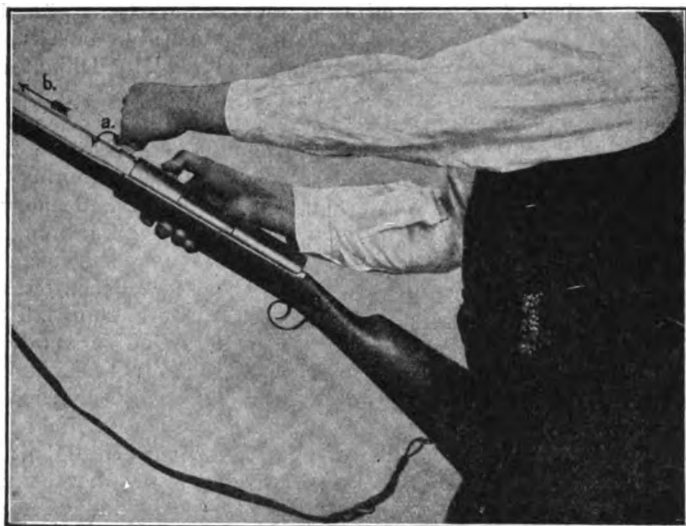


Bild 2. Öffnen des Gewehrs.

Ufer weiterzukommen und verankerte sich darauf wie das erste Ponton und so fort, bis das jenseitige Ufer erreicht war.

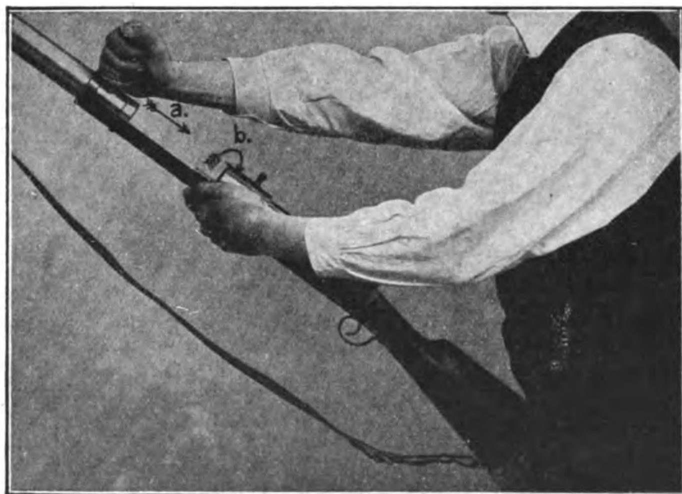


Bild 3. Geöffnetes Gewehr.

Versuche mit leichter Leine als Drahtseilholer sind stets gescheitert, auch wenn die Leine diesseits über einen hohen Bock aus Staken lief und so dem Eisgang weniger ausgesetzt war; entweder riß die Leine

infolge des Eisgangs oder es gelang dem Ponton bei stärkerer Leine nicht, mit dieser hinüberzukommen, oft nicht trotz einstündigen Bemühens.

Vielleicht haben Versuche mit unserem nenen Gerät günstigere Ergebnisse!

Jedenfalls ist die Sache wichtig genug, um die Möglichkeit einer Abhilfe in Erwägung zu ziehen.

Nun werden die angeführten langwierigen und von vielen Zufälligkeiten abhängigen Arbeiten unnötig, wenn man eine dünne Leine von Ufer zu Ufer »schießt« und auf diese Weise eine Verbindung herstellt, wie es zur Rettung aus Seenot zwischen Strand und Wrack seit Jahren geschieht.

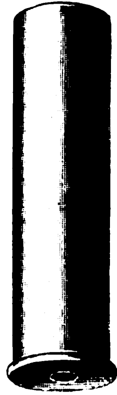


Bild 4.

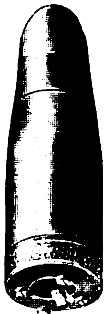


Bild 5.



Bild 6.

Behrs Leinenwurfgewehr (Behrs Waffenwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Suhl i. Thüringen) macht eine derartige Verwendung durch seine Handlichkeit, sein geringes Gewicht und die außerordentlich günstige Verpackung seiner Leinen möglich, entgegen der Schwerfälligkeit der Raketen-Apparate und der etwa in Betracht kommenden Leinenwurfgeschütze.

Meine Versuche, mit Hilfe des Leinenwurfgewehrs eine Gierfähre herzustellen, ergaben kurz folgendes Verfahren als brauchbar: Eintreffen der Pionier-Kompagnie mit Divisions-Brückentrain an der diesseitigen erkundeten Uferstelle, oder auch der zwei vorgezogenen Pontonwagen mit zwei Gruppen von Pionieren, Zuwasserbringen der Pontons möglichst der voraussichtlichen Abtrift entsprechend oberstrom der genannten Uferstelle, Ausrüsten der Einzelpontons mit Anker, Kreuzhacken, eisernen Pfählen, Schlägeln zum Verankern des Drahtseils, mit sechs Staken und Bindeleinen zum Aufrichten eines hohen Bocks bei flachem Ufer für das Überholen von Wurfleine und Drahtseil, damit diese nicht durch den Eisgang gezogen zu werden brauchen, Überfahrt (Pontons dürfen nicht zu sehr belastet, Fahrmannschaft darf nicht beengt sein), Erkundung einer jenseitigen Landestelle, unmittelbare Sicherung aussetzen, Aufstellen eines Stakenbocks auf diesseitigem und nach Bedarf auch auf dem jenseitigen Ufer und Hinüberschießen einer $2^1/_2$ mm starken Leine.

Diese Leine, die zur Ausrüstung des Wurfgewehrs gehört, ist besonders hart geschlagen. Unmittelbar nach dem Schuß, noch bevor die Pioniere auf beiden Ufern imstande sind, diese Leine straffzuholen und sie über den Bock zu werfen, taucht sie naturgemäß in den Eisgang, nie ist sie bei dem Anholen gerissen; sollte dies wirklich der Fall sein, so wird sofort von neuem geschossen und zwar mit derselben oder mit einer

Ersatzleine. Bei geringerer Flußbreite, Windstille oder günstigem Wind wird es auch gelingen, von vornherein die ebenfalls zur Ausrüstung des Gewehrs gehörige 5 mm starke Leine hinüberzuschießen.

Die Pioniere auf dem jenseitigen Ufer holen die Leine, die auf

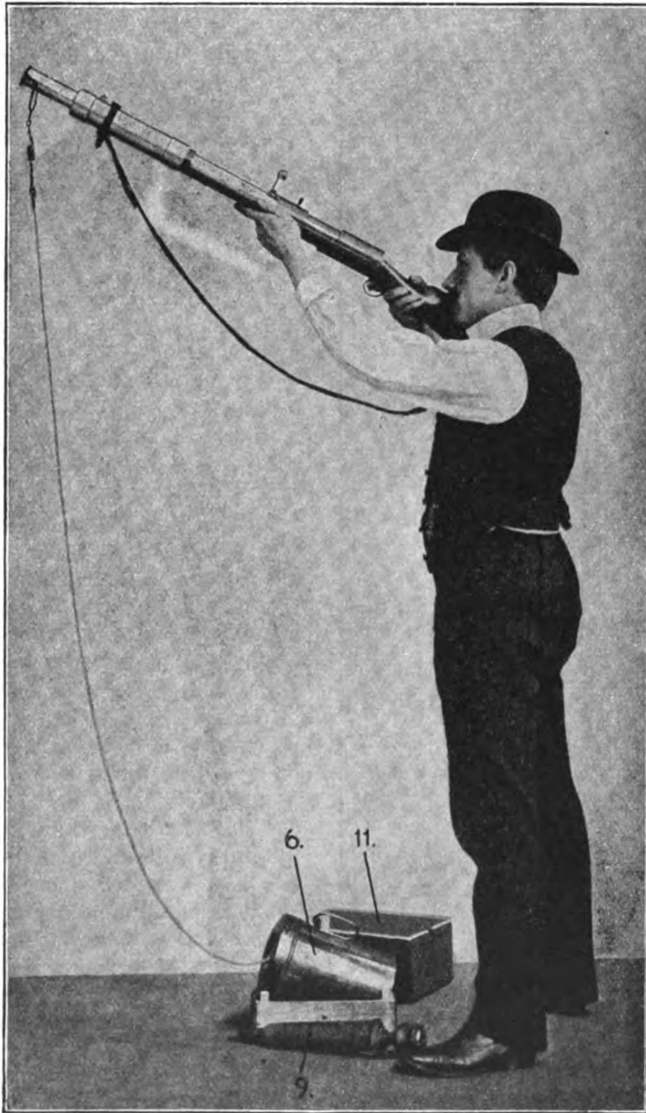


Bild 7.

beiden Ufern frei über die Stakenböcke läuft, ohne die Wasserfläche überhaupt zu berühren, die also »gänzlich unabhängig von Strom und Eisgang« ist, sofort an, an dieser wird die genannte 5 mm Leine, dann eine Treidelleine und an dieser das Drahtseil oder Tau hinübergeholt; in

10 Minuten nach dem Schuß war stets bei den Versuchen das Drahtseil über den Strom gespannt.

Der Bau der Landebrücken und der Fähre bietet nichts Neues, die Fähre nimmt das Gerät für die jenseitige Landebrücke aus den oben angeführten Gründen selbst mit, der Versuch, mit diesem freihändig hinüberzufahren, würde mindestens großen Zeitverlust, vielleicht auch Verlust an Gerät zur Folge haben; zur Vorsicht in dieser Hinsicht wird schon die Schwierigkeit beim Übersetzen der ersten beiden Einzelpontons mahnen.

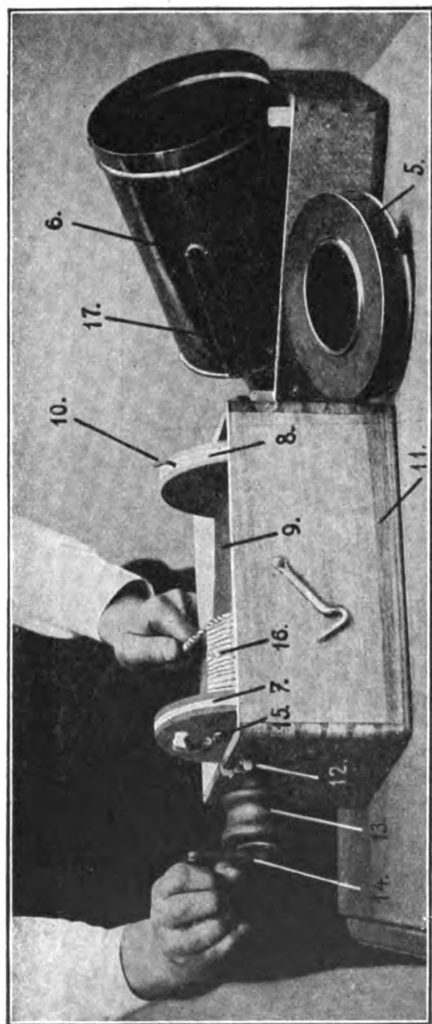


Bild 8. Wiederaufwickeln der Wurfleine.

Diese Erwägung dürfte auch bei einem Brückenschlage die Herstellung einer Gierfähre zur Verbindung beider Ufer rechtfertigen.

Bild 1 zeigt das Leinenwurfgewehr der genannten Firma Behr, das bei einem Kaliber von 30 mm 5,3 kg wiegt und dementsprechend etwas stärkere Abmessungen zeigt wie das Gewehr 98.

Ein Stempel mit Knopf (1) dient zum Öffnen und Schließen des Gewehrs nach Art des genannten Infanteriegewehrs, ein kleiner Knopf (2) dient zum Spannen, da das Gewehr zweckmäßig kein Selbstspanner ist. Das Gewehr kann so gefahrlos in geladenem Zustand verpackt oder im Futteral mitgeführt werden, doch hat diese Möglichkeit bei der Einfachheit des Ladens nur für Seenot und Gebrauch vom Schiff aus unter widrigsten Umständen besondere Bedeutung.

Die Verstärkung 3 vorn, die Bild 1 zeigt, ist eine Glyzerinbremse; eine Füllschraube 4 gestattet ein Nachfüllen von Glyzerin.

Die Bremse mildert den Rückstoß so, daß mit Ladungen bis zu 9 g Schwarzpulver freihändig geschossen werden kann, die Gummikolbenkappe, die auf Bild 1 sichtbar ist, dient ebenfalls zur Schwächung des Rückstoßes.

Bild 2 zeigt das Öffnen des Gewehrs, hierzu Bewegung des Knopfes 1 (Bild 1) erst in der Richtung des Pfeiles a, dann nach vorn, wie der Pfeil b angibt.

Bild 3 zeigt das so geöffnete Gewehr; die Patrone wird nun in den Lauf geschoben.

Bild 4 zeigt die Patronenhülse, in der sich, kaum sichtbar, das Geschoß (Bild 5) befindet.

Das Gewehr wird dann geschlossen, die Pfeile a und b (Bild 3) zeigen in dieser Reihenfolge die erforderliche Bewegung des Knopfes (Bild 1) an.

Das Gewehr ist nun nicht gespannt, es kann sich Monate lang in diesem Zustand befinden.

Darauf wird der Wurfring (Bild 6), dessen innere Öffnung kleiner ist als der Durchmesser des Geschosses, auf die Mündung des Gewehrs geschoben, nachdem an die untere Öse die zu schleudernde Wurfleine befestigt wurde.

Die Spirale hat den Zweck, die Übertragung der Geschoßbewegung auf die Leine zu mildern, indem sie sich streckt. Das Gewehr wird durch Zurückführen des kleinen Knopfs 2 (Bild 1) gespannt.

Die Leine ist in der Kupferblechtrommel 6 (Bild 7) wie ein Hohlzylinder aufgeschossen, für das Klarbleiben während des Mitführens sorgt die Holzwalze 9, die kurz vor dem Schuß aus der Trommel gezogen wird, der Kasten 11 schützt die Trommel vor Beschädigungen und Nässe.

Der Schütze schlägt unter einem Erhöhungswinkel von 30 bis 40°, bei starkem Gegenwind unter etwa 25° an und visiert am Gewehr vorbei.

Erfahrungsmäßig macht auch das Schätzen der Wirkung des Seitenwindes auf das Geschoß keine Schwierigkeit.

Das Geschoß fliegt mit der $2^{1}/_{2}$ mm Leine auch bei ungünstigem mittleren Wind bei Ladungen von 5 bis 12 g Schwarzpulver 150 m bis 200 m weit, mit der 5 mm Wurfleine 90 bis 110 m; bei weniger ungünstigem Wind sind Wurfweiten von 250 m bezw. 130 m nach Angabe der Firma erzielt.

Nach etwa mißglücktem Schuß genügt es, die wieder eingeholte nasse Leine zur Wiederholung des Schusses lose, klar auf den Boden zu legen.

Bei Ladungen von mehr als 9 g Schwarzpulver setzt man das Gewehr zum Schießen, des starken Rückstoßes wegen, auf den Boden.

Der Flug des Raketengeschosses wird durch die Gase eines Brandsatzes unterstützt, der bei Dunkelheit das fliegende Geschoß sichtbar macht.

Das Wiederaufwickeln der Leine auf die hölzerne Walze, um sie transport- und wurffertig zu machen, wird von ungeübten Leuten nach Bild 8 ohne weiteres verstanden. Ziffer 5 ist der Deckel der Kupferblechtrommel 6, 7 und 8 sind die begrenzenden Holzscheiben, aus denen die Walze 9, wie wir gesehen haben, vor dem Schuß herausgezogen wird; ein vorzeitiges Verschieben oder Herausziehen der Walze verhindert der bis durch die Walze gehende Stift 10, 11 ist der schon genannte Schutzkasten, 12 ist ein Querriegel, der die Walze beim Aufwickeln der Leine in der Wagerechten festhält. In den Kopf der Walze (13) wird die Handkurbel 14 gesteckt.

Zum Aufwickeln der Leine zieht man durch die in der vorderen Holzscheibe 7 befindliche Kerbe die Leine, schlägt ans Ende derselben einen Knoten 15 und dreht dann die Kurbel. Ist die Leine aufgewickelt, so schiebt man die Walze mit der Leine in die Kupferblechtrommel, indem man das freie Ende der Leine durch den Schlitz 17 zieht, dann setzt man den Deckel 5 auf.

Es ist klar, daß beim Schuß die Leine, die mit dem Knoten 15 an dem Wurfring befestigt war, von innen heraus durch die Aussparung in der Holzscheibe für die Walze abläuft.

Das Gewehr kann auch bei Landungen von Truppen und bei Truppentransporten auf See zur Herstellung der Verbindung zwischen Transportschiffen und Strand, wie Schleppern und Leichtern von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein.

Der Nahkampf im Festungskriege.

Vorschläge für die Ausgestaltung der Verteidigungsminensysteme und die Minenverteidigung in Festungen nach den Erfahrungen von Port Arthur.

Von Toepfer, Major und Mitglied des Ingenieurkomitees.

Mit zwölf Bildern.

(Schluß.)

Die Bedingungen für die Anordnung von Verteidigungsminensystemen sind bei den heutigen sturmfreien Infanteriewerken zudem keineswegs ungünstig, jedenfalls viel günstiger als etwa bei den Forts der siebziger Jahre. Hier setzten die Minengänge in einem Vorhaus an, das an den am schlechtesten zu verteidigenden Stellen, den Ausbuchtungen des Grabens vor den inneren Grabenwehren gelegen und vom Graben aus offen zugänglich sein mußte. Heute steht das Vorhaus, durch starkes Betonmauerwerk feindwärts besser geschützt, mit der Grabenwehr in Verbindung, und ist nicht mehr das verhältnismäßig leicht zu erreichende Ziel für Zerstörungstrupps, die gegen die Stirnmauer des Gebäudes zu wirken suchen. Es hat in der ständigen Besatzung der Grabenwehr seine taktische Sicherung nach grabenwärts und es steht durch Hohlgänge in Verkehr mit den Nachbar-Minensystemen sowie mit dem Inneren des Werkes, was sowohl für die Ablösung und Ruhe der angestrengt tätigen, in starker Nervenspannung arbeitenden Mineure, als für die Vorbringung von Munition, Gerät und Material von großer Bedeutung ist. Es läßt sich endlich durch die Grabenwehr ohne Schwierigkeit ein leicht abzuschließender Weg nach dem darüber liegenden Wachtblockhaus im gedeckten Wege herrichten, sei es nun, daß zwischen oben und unten Aufzüge oder Schneckengänge mit Fallgrube und Fallgatter die Verbindung herstellen. Die Wichtigkeit steten gegenseitigen Zusammenwirkens von ober- und unterirdischen Unternehmungen, oberirdischer gewaltsamer Erkundung gegen die Sappen des Angreifers und der unten daraufhin zu treffenden Maßregeln dürfte ohne weiteres erhellen. Zu alledem kann das Minensystem einfacher und räumlich beschränkter gehalten werden, da die Fronten der heutigen Infanteriewerke kürzer sind als die der alten Forts und da der Minenangriff gegen die Grabenwehren gerichtet werden muß, wenn der Angreifer im Graben festen Fuß fassen will. Trotz dieser Einfachheit würde es doch ein Fehler sein, die Verteidigungsminensysteme erst bei der Armierung anlegen zu wollen oder auch sich lediglich mit der Herstellung von Minenvorhäusern zu

begnügen. Denn, wenn in einem europäischen Kriege die Grenzfestungen berufen sind, eine Rolle zu spielen, steht solange Zeit wie in Port Arthur für die Armierung ganz sicher nicht zur Verfügung, so daß schon deshalb nach Einschränkung aller Armierungsarbeiten gestrebt werden muß und die allmählich vorschreitenden unterirdischen Arbeiten, die einen beträchtlichen Aufwand an gelernten Arbeitern, geübten Mineuren erfordern, nicht dem Bedürfnis entsprechend fertiggestellt werden können. Immerhin darf erhofft werden, daß es der Technik in nicht allzulanger Zeit gelingt, Maschinen für die Minierarbeit herzustellen, die etwa an vorhandene Kraftanlagen angeschlossen und durch das Personal der Festungspioniertruppe bedient werden können, so daß der Ausbau der Minensysteme wesentlich beschleunigt wird.

Bei der starken Steigerung der Kosten der heutigen Werke infolge ihrer besseren technischen Durchbildung können die Mehrkosten für Verteidigungsminensysteme umsoweniger entscheidend in der Frage des für und wieder sein, als sich zum Teil infolge Verbindung der Vorhäuser mit den Grabenwehren das Verhältnis dieser Mehrkosten zu den Gesamtkosten günstiger gestaltet hat als früher. Auch kommen die elektrischen Kraftanlagen für Beleuchtung und Lüftung eines neueren Werkes der Minenverteidigung ohne wesentliche Erhöhung der Kosten zugute.

Für die künftige Gestaltung der Verteidigungsminensysteme geben die Erfahrungen von Port Arthur verhältnismäßig wenig Anhalt, weil eben jedes System gefehlt hat. Man wird sich darum an die früheren Erfahrungen halten müssen, dabei jedoch den heutigen Stand der Waffen- und Sprengtechnik in Berücksichtigung zu ziehen haben. Gegen die Sprengwirkung der Granaten der 28 cm Mörser muß die Decke eines Verteidigungsminenganges durch eine mindestens 5,50 m starke Erdschicht geschützt sein, so daß die Sohle etwa 8,50 m unter der Glacisfläche zu liegen kommt.*) Der Angreifer darf auch nicht die Möglichkeit haben, unter das Minensystem zu gelangen und es von unten zu zerstören. Bisher galt Fels und Grundwasser als hinderlich für die Anlegung von Minengängen. Die Japaner haben aber bewiesen, daß ein schneidiger Angreifer felsigen Grund nicht scheuen darf; und auch für die Arbeiten im Grundwasser, das tatsächlich ein viel ernster zu nehmendes Hindernis ist, wird die heutige Technik einem findigen Angreifer die Mittel bieten. So wird bei der Anlegung eines Minensystems die Frage viel ernster erwogen werden müssen, auf welcher Tiefe man sich als einigermaßen gesichert gegen Angriffe von unten ansehen kann, und man wird entweder von vornherein ein unteres Stockwerk von Minengängen anzulegen haben, das bis auf die für die Minenarbeiten ungünstigste Schicht herabgeht oder wenigstens alle Vorkehrungen treffen müssen, um im Bedarfsfall noch ein unteres Stockwerk auszubauen. Kriegsgeschichtliche Erfahrungen wie bei der Verteidigung von Turin 1706 und bei dem Angriff auf Schweidnitz 1762 sprechen jedenfalls für ein unteres Minenstockwerk. Friedrich der Große hat daraufhin in Glatz ein vortreffliches Minensystem mehrstöckig vor der Donjon-Befestigung anlegen lassen, und die Erfah-

---

*) Bestimmend für diese Tieferlegung ist die Eindringungstiefe der 28 cm Granate unter 60° Fallwinkel = 5,33 m in senkrechter Richtung, der Wirkungshalbmesser der Sprengladung auf Beton = 0,91 m und die Anordnung von mindestens 1,35 m starken Betondecken über den im Lichten 1,80 m hohen Minengängen.

rungen von Ssewastopol, wo auf 13 m Tiefe unter einer Felsschicht ein zweites, unteres Stockwerk ausgebaut wurde, ohne zur Verwendung zu kommen, sprechen wenigstens nicht dagegen.

Die horizontale Entfernung der Hauptstollen voneinander wird wie früher nach der Ausdehnung der Wirkung von Trichtersprengungen derart bemessen werden müssen, daß die Stollen von einer Sprengung im Nachbarstollen keinesfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Wenn auch der Verteidiger unbedingt vermeiden muß, Trichtersprengungen zu erzeugen, und wenn er deshalb bei der Bemessung der Ladung sehr stark überladener Minen sehr vorsichtig sein muß, so sind doch namentlich bei Verwendung von brisantem Sprengstoff überraschende Wirkungen nie ganz ausgeschlossen. Sehr stark überladene Minen sind aber geboten, wenn man keine Zeit hat, einem Angriffsstollen anders näher zu kommen und jeden Augenblick von ihm aus die Sprengung eines Trichters zu befürchten hat. Schließlich muß durch die Auseinanderhaltung der Hauptstollen des Minensystems verhindert werden, daß der Angreifer durch eine Trichtersprengung zwei Gänge zerstören kann. Diesen Anforderungen entspricht noch immer ein seitlicher Abstand der Spitzen der Hauptstollen von 35 bis 40 m auf 30 bis 35 m vom Vorhaus, wenn die Ladungen auf eine Tiefe von 6 bis 9 m berechnet werden.

Der Anfang der Minengänge liegt etwas weiter vorwärts als früher bei älteren Forts, da das Vorhaus um die Flankierungsblöcke der Grabenwehr außen herum angelegt werden muß und die Bedienung der Flankengeschütze nicht gestört werden darf, auch nach den Erfahrungen der Kämpfe in Port Arthur eine wirksame Trennung der eigentlichen Grabenwehr vom Vorhaus durch eine starke Mauer recht erwünscht ist, damit keine Gase in die Wehr eindringen und diese noch gehalten werden kann, wenn der Angreifer das Vorhaus in Besitz nimmt. Damit endlich die Aufstellung von Maschinen und die Bodenbeförderung nach rückwärts keinerlei Schwierigkeit findet, ist es geboten, das ganze Vorhaus als einen Hohlgang von mindestens 1,50 m, besser 2 m Breite zu erbauen und vor ihm Munitionsmagazine zu beiden Seiten der Stollen anzulegen. Die sich aus alledem ergebende weitere Vorschiebung des ganzen Systems ist indessen, abgesehen höchstens vom Kostenpunkt, kein Nachteil, will man doch dem Gegner durch die Minenverteidigung weiteres Vorgehen oberirdisch verbieten und bei der Verteidigung im allgemeinen ihn sich möglichst weit vom Leibe halten. Sie ist auch um deswillen unbedenklich, weil das breite Drahthindernis im Vorgraben das Vorhaus gegen Schachtminenangriffe schützt.

Die Länge der ständig auszubauenden Hauptminengänge müßte nach dem eben angeführten Verteidigungsgrundsatz möglicht groß bemessen werden; der Kostenpunkt dürfte auch dabei nicht allein entscheidend sein, wenn man bedenkt, daß die Minengänge doch nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtlänge der Hohlgänge zwischen den gruppenweise angelegten Werken neuerer Festungen darstellen. Jedenfalls muß die Länge möglichst dem Maß des oben geforderten seitlichen Abstandes, 35 bis 40 m, entsprechen, auch schon um deswillen, daß der Minenkampf unter das Vorglacis, also außerhalb des Nebenhindernisgürtels verlegt und dieser möglichst lange seiner Bestimmung erhalten und nicht im Minenkampf zerstört wird. Von den Spitzen der in Beton hergestellten oder in Fels vorgetriebenen ständig ausgeführten Hauptminengänge ist es nach den Erfahrungen von Port Arthur wohl möglich, dem Angreifer mit

behelfsmäßigen Minengängen weiter entgegenzugehen und in den Zwischenräumen etwa von einem vorderen Verbindungsgang Horchstollen anzusetzen. Es erscheint auch angängig, einen derartigen unter 45° bis 60° abzweigenden Verbindungsgang, den die Lahrschen Minensysteme nicht verlangten, der Armierungsarbeit zu überlassen, besonders wenn der Boden

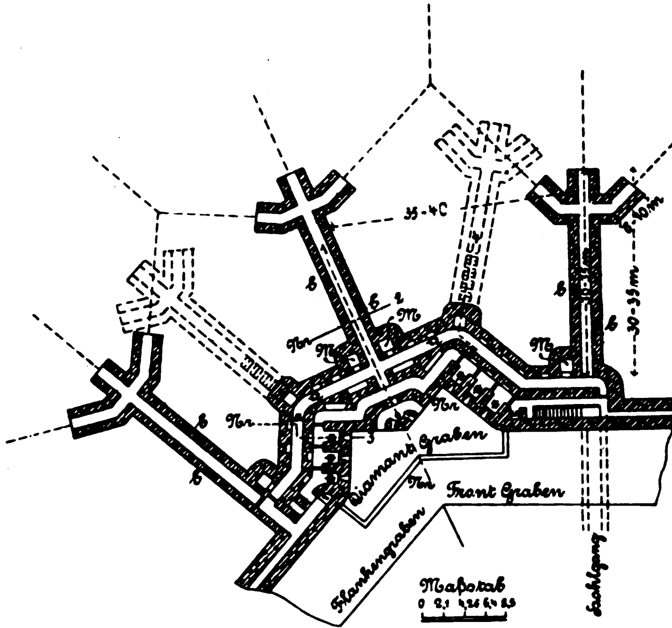


Bild 7.

keine Schwierigkeiten bereitet, alle Vorbereitungen gut getroffen sind und die Ansätze des Ganges in ständiger Bauart einige Meter weit ausgeführt sind. Durch einen derartigen Gang, der etwa 25 bis 30 m vorwärts des

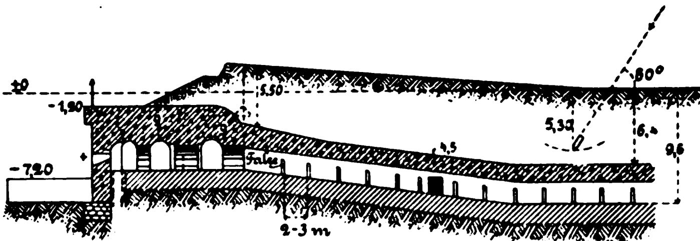
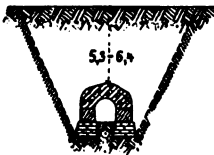


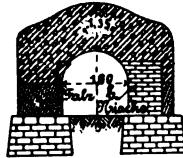
Bild 8.

Vorhauses abzweigend schon unter dem Vorglacis liegen würde, wird ein vorderer Verteidigungsabschnitt geschaffen, von dem aus, wie schon angedeutet, an beliebiger Stelle weitere Stollen nach vorwärts getrieben werden können. Er wäre zudem für die Wetterhaltung im ganzen Minensystem von unschätzbarem Wert.

Die Ausführung des ständigen Teils des Verteidigungsminensystems, für das der auf Bild 7 bis 11 dargestellte russische Vorschlag einen Anhalt gibt, müßte, da die nachträgliche Verstärkung bei erheblich gesteigerter Waffenwirkung wohl ausgeschlossen ist, in sehr widerstandsfähiger Bauart erfolgen. Wenn die Gänge nicht durch eine Felsschicht geschützt sind oder in einer solchen gebettet nur einer Bekleidung bedürfen, so ist ihre Abdeckung durch ein 1,35 m bis 1,50 m starkes Betongewölbe auch bei 8,50 m Sohlentiefe unerläßlich, während für die Seitenwände Ziegelmauerwerk ausreicht. Eisenbeton in Tonnen- oder Tunnelquerschnitt aus entsprechenden Werkstücken zusammengesetzt, dürfte nicht unvorteilhaft sein, besonders wenn die Gänge nicht zu Tage, sondern als Tunnelbau ausgeführt werden. Die Lage der kleinen Sprengmunitionsmagazine (s. oben) M, die Anordnung seitlicher verblendeter Öffnungen b, sowie von breiten Falzen zur Anbringung von Verbauungen ist aus Bild 7 nebst den zugehörigen Querschnitten 1 bis 4 ersichtlich. Diese baulichen Maßnahmen dienen zur Vorbereitung einer zähen, Schritt um Schritt streitig machenden Verteidigung. Daß eine solche immer noch möglich ist, lehrt der Kampf um den Hohlgang in der jenseitigen Grabenwand und in der rechten Hälfte der doppelten Grabenwehr in Fort II und um den Haupthohlgang im Stützpunkt 3 von Port Arthur. Gewehrverteidigung aus diesen Verbauungen, seitliches Herausarbeiten und dem Angreifer mit Quetschladungen entgegengehen, zeitigte die immerhin erstaunliche Tatsache, daß Angreifer und Verteidiger sich auf nächste Entfernungen noch so lange ($2^1/_2$ Wochen) gegenüberstanden, nachdem der Angreifer in die Grabenwehren eingedrungen war. Der Mangel an seitlichen Öffnungen im Betonmauerwerk machte sich aber in Fort II sehr störend fühlbar, da es an geeignetem Gerät zum Durchschlagen fehlte. Es ist selbstverständlich, daß diese Öffnungen

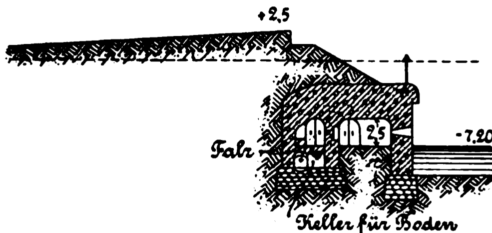


Querschnitt Nr. 2 zu Bild 7.

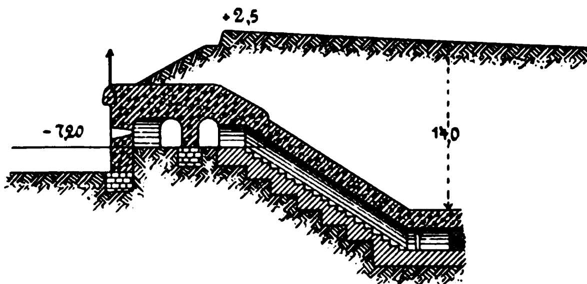


Einzelheiten zum Querschnitt Nr. 2.

Bild 9.



Querschnitt Nr. 3 zu Bild 7.
Bild 10.



Querschnitt Nr. 4 zu Bild 7.
Bild 11.

(alle 10 m eine) mit Ziegelmauer verblendet und außen unauffällig verputzt werden müssen. Da der Widerstand des Verteidigers noch nicht erlahmen darf, wenn der Angreifer auch eine Grabenwehr erobert hat, so muß jede Grabenwehr durch einen besonderen Hohlgang mit dem Werkinnern verbunden sein. Indem diese Hohlgänge sowie die in der jenseitigen Grabenmauer in gleicher Weise mit verblendeten Öffnungen und mit Falzen ausgestattet werden, können sie ihrerseits dazu beitragen, daß der Angreifer sich auch nach Wegnahme einer oder selbst beider Grabenwehren noch nicht im ungestörten Besitz des Grabens befindet. Gitter und Fallgruben können gegen überraschendes Eindringen und Nachdrängen des Angreifers außerdem für die Hohlgänge empfohlen werden.

Die bereits angeschnittene Frage der Einrichtung eines unteren Stockwerks im Minensystem in ständiger Bauart wird wohl des leidigen Kostenpunkts wegen überall verneinend beantwortet werden. Das ist um so bedauerlicher, als das Arbeiten in der größeren Tiefe technisch in vieler Beziehung größere Schwierigkeiten bereitet. Erwünscht sind zwei ebenso vorbereitete Hauptstollen, wie sie für das obere Stockwerk vorgeschlagen sind. Am günstigsten werden diese Minengänge unter der Mitte der Zwischenräume der oberen Hauptstollen liegen; doch empfiehlt sich der Einfachheit der technischen Ausführung wegen den einen Stollen etwa als Fortsetzung des Hohlgangs vom Innern des Werks anzusetzen und für den Ansatz des anderen im Frieden wenigstens einen Schacht aus einem Raum beim oberen Vorhaus mit einem Aufzug herzustellen. Die seitliche Verbindung der Sohle dieses Schachtes nach dem Hohlgang würde dann gelegentlich, spätestens bei der Armierung ausgebaut werden müssen, während das Vortreiben der Stollen wohl oder übel der Kriegsarbeit überlassen bleiben muß unter der Bedingung, daß dieser Ausbau mit dem vorhandenen Personal zu leisten ist und alles Material und Gerät bereitgestellt ist.

Es war oben gesagt worden, daß der Minenangriff sich vornehmlich gegen die Grabenwehren richten wird und deshalb die Verteidigungsminensysteme im wesentlichen auf den Raum vor ihnen beschränkt werden können. Das schließt nicht aus, daß in den Hohlgängen der Grabenmauer Vorkehrungen getroffen werden, um Bohrmaschinen aufzustellen und mit Erdbohrern nach allen Seiten Bohrlöcher jedem feindlichen Vorgehen entgegenzutreiben. Es bedürfte nur verblendeter Maueröffnungen in Abständen von etwa 30 m und der Bereitstellung von Material und Gerät zum Ausbau von Nischen nach Bild 12. Da der Angreifer gegen die Mauer erheblich weitere Strecken zurückzulegen hat, so kann der Ausbau dieser Nischen unbedenklich der Kriegsarbeit überlassen werden. Bohrer von 15 und 30 cm Durchmesser für gewöhnlichen Boden und von 10 bis 15 cm für Felsboden genügen für Kammern, in denen Ladungen von 8 bis 50 kg Sprengmunition am besten in vorrätig gehaltenen Blechbüchsen zur Detonation gebracht werden können; stärkere Ladungen, die zu lang werden würden, bedürfen vorher ausgesprengter Kammern.

Natürlich steht nichts im Wege, vor Beginn und im Verlauf des Minenkampfes von den Nischen und Stollenspitzen aus in Bohrlöchern Fladderminenladungen als Sturmabwehrminen anzubringen oder von den Schutzhohlräumen unter dem Wall aus für den Kampf um den Wall solche Minen vorzubereiten.

Zwei technische Fragen bleiben für den Ausbau des Minensystems und im besonderen die Minierarbeiten während des Minenkampfes zu

lösen, die der Bodenunterbringung und die der Beleuchtung. Da das ohnehin beschränkte Maß von Unzugänglichkeit des Grabens*) nicht wohl durch Anhäufung von Boden im Graben verringert werden darf, die Anordnung von Gruben im Graben und die Ablagerung des Bodens in solchen Gruben bei feindlichem Feuer auch seine Bedenken hat, so muß der Boden entweder zurückbefördert oder bei den Hohlgängen untergebracht werden. Beides ist wohl möglich. Die Zurückbeförderung läßt sich mittels Aufzug auf die Sohle des Hohlganges nach dem Werkinnern und von da entsprechend einem anderen russischen Vorschlag durch einen verlängerten Hohlgang in das Hintergelände des Werks denken, wobei in die Sohle eingelassene Gleise und ein Seilbetrieb ohne Ende unter Anschluß an die Kraftanlage im Werk die Verausgabung von Arbeitskräften sehr einzuschränken gestatten würden. Ist dies untunlich, so erlaubt die Anordnung von Hohlräumen unter der Sohle aller Hohlgänge die Aussparung von Nischen an nicht gefährdeten Stellen des Mauerwerks und nötigenfalls besonderer Ausbauten neben den Hohlgängen (Bild 10, Querschnitt 3) den Boden unterzubringen und bietet zugleich den Vorteil, sie vorher für die bombensichere Lagerung von Kohlen für den Maschinenbetrieb auszunutzen.

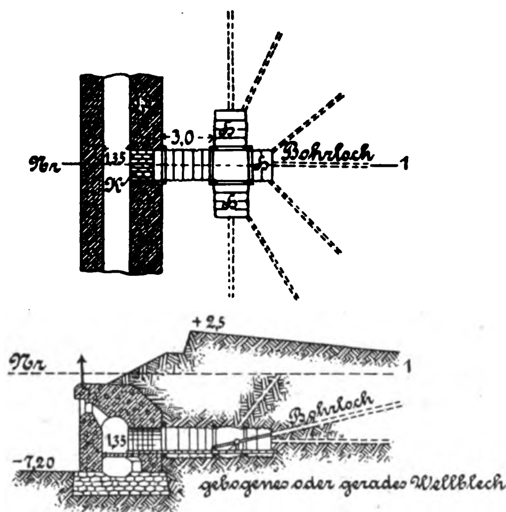


Bild 12.

Des Anschlusses der Verteidigungsminensysteme an die elektrische Beleuchtungseinrichtung der Werke war bereits gedacht. Es muß nur berücksichtigt werden, daß die Beleuchtungskörper und die Leitungen so verlegt werden, daß sie nicht durch Gewehrfeuer bei etwaigem Kampf in den Minengängen und Grabenwehren beschädigt werden können. Außerdem ist für den Minenkampf eine reichliche Ausstattung mit tragbaren elektrischen Lampen, Leuchtstäben, ferner mit Sicherheitslampen vorzusehen.

Die Ausführung der bei der Armierung oder als Kriegsarbeit herzustellenden Minengänge oder Nischen für Bohrmaschinen mag in Schurzholz, in Wellblechtafeln oder Eisenbetonröhrenteilen erfolgen. Jedenfalls bietet die Industrie heute verschiedenartige und verschieden gestaltete Mittel genug, um die Arbeit zu leisten. Der in der »Kriegstechnischen Zeitschrift« IV/06 enthaltene Vorschlag für »ein neues Minenbausystem« bringt eine sehr zweckmäßige Form zur Darstellung.

Die volle Ausnutzung eines ausgebauten und erst recht eines nur vorbereiteten Minensystems kann nur ein sehr reichlich bemessenes Personal verbürgen. Wenn man sich in einem Werk von Halbredutenform mit einer doppelten und einer einfachen jenseitigen Grabenwehr

*) Des einen Faktors der Sturmfreiheit.

Minensysteme mit drei und zwei Hauptstollen zu je drei Spitzen und je zwei unteren Stollen zu je einer Spitze, ferner nur fünf Bohrlochnischen in der jenseitigen Grabenmauer vorstellt und jede Spitze und Nische mit nur zwei Mineuren besetzt denkt, ergibt sich schon ein Bedarf von 48 Mineuren für eine Schicht, bei dreifacher Ablösung also von rund 150 Mann = $^2/_3$ Kompagnien. Wird auch nur eine Front von zwei Forts und einem Zwischenwerk angegriffen, so braucht man zwei Kompagnien; will man die Minenverteidigung auf etwaige Armierungsbauten, Zwischenstellungen und gar Kernumwallung ausdehnen, so reicht dafür eine weitere Kompagnie nur eben aus, während mindestens eine Kompagnie erforderlich ist, um die Landminenfelder unter Aufsicht zu behalten, zu ergänzen, zu bedienen. Für den Bedarf einer Festung ist also ein Bataillon Mineure zu vier Kompagnien nicht zu hoch gegriffen. Da man jedoch nicht erwarten kann, eine so große Zahl von Mineuren zur Verfügung zu haben, wird man sich damit begnügen müssen, die Hälfte der Mannschaften der Festungs-Pionier-Kompagnien gründlich im Sappieren und Minieren und nur ganz oberflächlich in anderen Zweigen des Pionierdienstes auszubilden.

Daß die Ausstattung der Werke mit Mineurgerät reichlich sein und der derzeitigen Entwicklung der Technik völlig entsprechen muß, darauf sei nur der Vollständigkeit halber noch einmal hingewiesen.

Port Arthur lehrt eindringlich, daß beim Kampf um Festungen die Verteidigungsminensysteme und mannhafter Mut bei ihrer Benutzung nach wie vor eine Rolle zu spielen berufen sind: eine unbequeme Wahrheit, der sich die Japaner ganz gewiß nicht gebeugt hätten, wenn es ihnen möglich gewesen wäre! Es nützt nichts, daß man der ungenügenden Artilleriewirkung auf japanischer Seite Schuld gibt, daß ihre schneidige Angriffsstimmung in tapferer Maulwurfsarbeit aufging, denn man darf doch auch nicht vergessen, daß die russischen Werke nur notdürftig fertiggestellt, höchstens eine der Angriffsartillerie entsprechende artilleristische Kampfkraft und technische Widerstandsfähigkeit besaßen und sehr vieler Einrichtungen ermangelten, die eine heutige Festung haben muß. Dann kann aber der Mineur, der Festungspionier, Anspruch darauf machen, daß er mehr als nur die Hilfskraft darstellt, die der Artilleriewirkung nacharbeitet, was diese übrig gelassen hat. Es ist meinerseits ganz gewiß kein zunftmäßiges Verlangen, dem Festungspionier und dem Ingenieur erhöhte Geltung zu verschaffen, sondern wider meine Neigung gewonnene Überzeugung, was mich veranlaßt hat, zum Nachdenken über diese Festungsfrage anzuregen und von den beherzigenswerten Vorschlägen des russischen Offiziers mit meinen Gedanken wiederzugeben, was ausführbar scheint. In dem vorher erwähnten Artikel der »Kriegstechnischen Zeitschrift« heißt es zum Schluß unter Wiedergabe eines Satzes des russischen Generals Pljuzinski: »Die Zukunft gehört den Minen, den Mineuren. Der Angreifer muß, wenn er den Verteidiger zum Minenkampf bereit findet, selber zum Minenkampf greifen.« Wenn das vielleicht etwas übertrieben klingt, der Umkehrung des Satzes wird man doch zustimmen müssen: die Minen, die Mineure haben eine Zukunft.

Das Automobilmaschinengewehr Schlayer.

Mit zwei Bildern.

Ein Württemberger, der bei den Militärradfahrern gedient und ihre geringe Beweglichkeit im Gelände erprobt hat, Theodor Schlayer, hat kürzlich ein gepanzertes, mit einem Maschinengewehr ausgerüstetes Automobil erfunden. Die Höhe des Wagens beträgt nur 90 cm, und trotzdem ist es dem Erfinder gelungen, zwischen dem Boden und dem unteren Teil des Rahmens einen Zwischenraum von 40 cm zu lassen, was einer der durch die Heeresverwaltung ausdrücklich aufgestellten Bedingungen entspricht. Eine sehr gut auf zwei Federn angebrachte Vorrichtung gestattet, die pneumatischen Radkränze durch solche aus massivem Kautschuk zu ersetzen. Im Hinterraum des Wagens befindet sich der Motor von 20 PS, der nicht die ganze Breite einnimmt und rechts und links

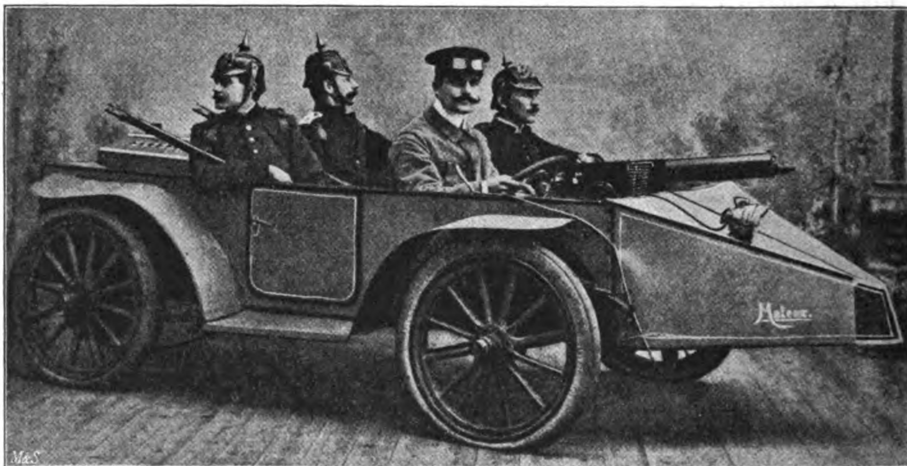


Bild 1. Automobilmaschinengewehr Schlayer in Fahrt.

Platz läßt für die Behälter für Benzin und Abkühlungswasser, sowie für einiges Gepäck. In der Mitte des Wagens sind zwei Klappsitze, auf denen zwei, auch drei Soldaten Platz finden. Endlich, der vordere, bei weitem interessanteste Teil, endigt in einem breiten, gepanzerten Sporn, der dazu dienen soll, die feindlichen Schüsse abzuweisen. Dies gestattet, das Automobil nicht durch einen zu dicken Panzer, der die Schüsse aufhalten sollte, zu schwer zu machen, ferner dem Fahrzeug einen Weg zu bahnen durch Niederholz und hohes Gras und den Luftwiderstand zu vermindern. Im Schutz dieses Sporns nehmen zwei Soldaten auf zwei beweglichen Sitzen Platz; der eine am Steuerrad, der andere am Gewehr. Ein elektrischer Scheinwerfer auf dem Sporn vervollständigt die Ausrüstung des Automobils.

Zur Eröffnung des Feuers klappen die beiden Bedienungsmannschaften des Vorderwagens ihre Sitze zurück und legen sich auf den Boden des Wagens, indem sie ihre Ellenbogen auf in halber Höhe angebrachte Stützen aufstemmen; das Steuerrad kann um die Hälfte niedriger gestellt

werden. Beim Halten kann dann der Führer das Feuer des Maschinengewehrs durch sein Gewehrfeuer unterstützen.

Darin liegt unseres Erachtens der schwache Punkt der lieber lobenden Auseinandersetzung der deutschen Zeitschriften: was wird während dieser Zeit aus den zwei oder drei Soldaten, die auf den hinteren Klappsitzen Platz genommen haben? Wenn der Wagen stillhält und feuert, so könnte man, streng genommen, annehmen, daß sie auf die Erde gesprungen sind, um ihren Kameraden Platz zu machen und, wer weiß? sich vielleicht selbst hinter dem Automobil gedeckt haben. Aber auch das scheint etwas gewagt. Wenn das Auto nun, möge es ein bestimmtes Ziel verfolgen oder, im Gegenteil, sich kämpfend zurückziehen, während der Fahrt feuert, wird die Lage dieser zwei oder drei unglücklichen Soldaten äußerst beängstigend: man sieht sie kaum, nicht wahr? gebückt hinter dem Wagen laufen. Indessen ist diese Kritik nicht die Hauptsache. Unserer Meinung nach wird der Wagen durch eine nicht zu starke Be-

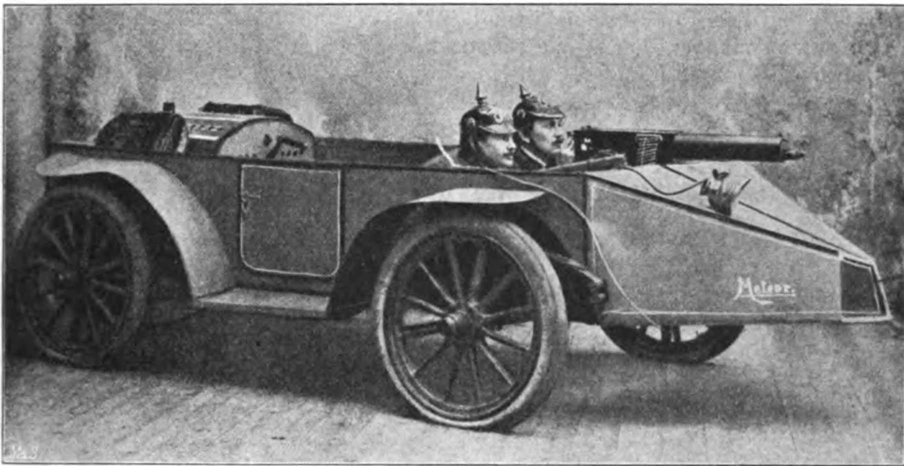


Bild 2. Automobilmaschinengewehr Schlayer im Feuer.

lastung, namentlich bei einem Motor von 20 PS, nur gewinnen, wenn er nur die zwei unbedingt notwendigen Leute aufnimmt.

Das Maschinengewehr ist auf einer beweglichen Lafette angeordnet, die gestattet, es zu richten, um nach rechts oder nach links, ja sogar nach rückwärts zu schießen, im Fall, daß das Auto verfolgt würde. Gleichzeitig mit der Waffe hebt man dann einen Schild, der dem Schützen fortwährend eine gute Deckung sichert.

Die Munition findet sich, greifbar für die Hand des Schützen, unter dem gepanzerten Sporn.

In gewissen besonderen Fällen, wo die Maschine nicht selbst eine gute Stellung im Gelände nehmen könnte, vermögen die beiden Bedienungsleute das Gewehr zu heben und auf dem Erdboden in Feuerstellung zu bringen. Der Erfinder hebt besonders hervor, daß im Fall der Überraschung sein Wagen rückwärts fahren und aus der Feuerlinie,

ohne zu wenden, sich zurückziehen kann, und zwar, ohne den feindlichen Geschossen die Flanke zu bieten.

Endlich ist diese Erfindung auch amphibisch; die untere Bekleidung des Rahmens ist dicht (Schott) und man kann an den Motor eine Schiffsschraube anbringen, die den Apparat in ein Kanonenboot verwandelt.

Es ist klar, daß dieses Modell noch vervollkommnet werden muß; es ist ein erster Versuch, aber ein interessanter, den man ermutigen soll. Übrigens kann es schon in seinem jetzigen Zustande große Dienste leisten. Es ist nicht an Wege gebunden, wie die gewöhnlichen Autos und Krafträder, es vermag, dank seiner geringen Höhe und seiner massiven Räder quer über die Felder zu fahren und in größte Nähe des Feindes zu gelangen, ohne entdeckt worden zu sein. Die heftigen, plötzlichen Angriffe z. B. auf einen Gepäck- oder Lebensmittelzug oder auf fahrbare Benzinbehälter, welche die in den Heeren immer häufiger vorkommenden Automobile zu speisen haben, würden imstande sein, dem Feinde großen Schaden zuzufügen. Endlich, wenn man das Automobil mit vier oder fünf Mann besetzen will, vermag es große Dienste zur schnellen Besetzung eines wichtigen Punktes zu leisten, eine Brücke z. B. oder Rekognoszierungen und Patrouillen auszuführen; seine gedrungene und niedrige Gestalt würde ihm erlauben, sich bis in die feindlichen Linien unbemerkt einzuschleichen.

Einer der Punkte, der es verdient, ganz besonders hervorgehoben zu werden, ist die Möglichkeit für den Mechaniker, das Auto zu führen, während er sich in liegender Stellung befindet. Man verdankt dies dem Mechanismus, der das ganze Richtsystem unter das Niveau des vorderen Panzers zu senken gestattet. Und ein weiterer interessanter Punkt, der vielleicht dieser Erfindung den Dank des Sanitätsdienstes verschaffen wird, ist, daß dieses Fahrzeug mit seinen umzuklappenden Seitenwänden zur schnellen Aufnahme und zum schnellen Transport der Verwundeten sehr geeignet sein würde.

Der vorstehende, von Premier-Lieutenant R. Mercier in der »Revue militaire suisse« vom Juni 1909 veröffentlichte Aufsatz ist gewiß der Beachtung wert.

Entwicklung und Organisation der Verkehrstruppen.

(Schluß.)

4. Kraftfahrwesen. Versuchsabteilung.

Dem Kraftfahrwesen hat die preußische Heeresverwaltung vom ersten Auftreten dieser Erscheinung an die gebührende Aufmerksamkeit gewidmet. Das Hauptinteresse nahm aber bei uns, im Gegensatz zum Ausland, das Last-Transportwesen in Anspruch. Es wurden einige Lastkraftwagen für Versuche beschafft, dann auf Grund der gemachten Erfahrungen die Bedingungen für die Bauart kriegsbrauchbarer Lastkraftwagen festgestellt und den Werken mitgeteilt, neue Wagen nach diesen Bedingungen in Auftrag gegeben, die Versuche unter verschärften Anforderungen fortgesetzt usw. So ist man schließlich durch Zusammen-

arbeiten mit der Fachindustrie dahin gelangt, daß jetzt durchaus kriegsbrauchbare Lastkraftwagen in Deutschland — und eigentlich nur in Deutschland — gebaut werden können. Um den außerordentlich hohen Kriegsbedarf an solchen Fahrzeugen zu decken, ist die Einbürgerung solcher kriegsbrauchbarer Wagen erforderlich; zur Förderung dieser Einbürgerung hat die Heeresverwaltung größere Summen durch den Etat angefordert, die zur Prämiierung von Lastkraftbetrieben verwendet werden, sofern diese Unternehmungen den militärischerseits zu stellenden Bedingungen entsprechen.

Man hat sich aber nicht lediglich und einseitig mit denjenigen Konstruktionen beschäftigt, die man allgemein als »Lastkraftwagen« bezeichnet, sondern auch alle anderen dem mechanischen Transport auf Straßen dienenden Konstruktionen (Straßenlokomotiven und ähnliches) sind eingehend erprobt worden.

So herrscht in den beteiligten deutschen Kreisen jetzt völlige Klarheit über das, was vom mechanischen Straßentransport erwartet und geleistet werden kann und welche Konstruktionen für die verschiedenen, hier auftretenden Aufgaben am zweckmäßigsten sind.

Die Versuche mit Personenkraftwagen liefen nebenher. Auf diesem Gebiet sind die Interessen des Sports so große gewesen, daß eine besondere Einwirkung auf die Entwicklung eines kriegsbrauchbaren Typs kaum erforderlich war. Deutschland verfügt heute über eine mehr als ausreichende Zahl von kriegsbrauchbaren Personenkraftwagen. Natürlich werden für den militärischen Gebrauch noch einige besondere Anforderungen hinsichtlich der zweckmäßigen Ausrüstung gestellt, die aber ohne Schwierigkeit befriedigt werden können. Alle möglichen Formen von Kraftwagen werden dem militärischen Dienst angepaßt. Es ist an dieser Stelle nicht möglich, hierüber nähere Ausführungen zu machen. Nur auf das Motorzweirad sei noch hingewiesen, das in den Manövern der letzten Jahre eingehend auf seine militärische Brauchbarkeit geprüft worden ist.

Auch die Motorboote sind nicht unbeachtet geblieben. Sie werden im Kriege vielfach sehr gute Dienste leisten können; die Vorbereitungen hierzu liegen der Inspektion der Verkehrstruppen ebenso ob, wie diejenigen bezüglich der Ausnutzung aller anderen technischen Verkehrsmittel.

Zu allen diesen Versuchen usw. bedurfte es naturgemäß eines zahlreichen, technisch gut vorgebildeten Personals. Zunächst reichte die »Versuchsabteilung der Eisenbahn-Brigade«, die später zur Inspektion der Verkehrstruppen übertrat, hierzu aus. Sie bestand ursprünglich nur aus einem kleinen Stabe von Offizieren der Verkehrstruppenteile. Die auf allen Gebieten des Verkehrswesens so außerordentlich anwachsenden Aufgaben erwiesen sich aber schon zu Anfang der neunziger Jahre als so umfangreich, daß eine Vermehrung des Personals nicht nur hinsichtlich der Offiziere nötig wurde, sondern auch Unterpersonal zur praktischen Ausführung der Versuche etatmäßig aufzustellen war. Es wurde daher zunächst der Offizieretat auf einen Stabsoffizier (Regimentskommandeur) und fünf Hauptleute, »Mitglieder« der Versuchsabteilung, sowie zwei Leutnants neben einigem Geschäftszimmerpersonal gebracht; dann kam (1905) eine »Versuchs-Kompagnie« hinzu, die aber vorerst nur etwa 100 Mann stark gemacht werden konnte. Seit 1907 ist nun eine zweite Kompagnie speziell für die Versuche mit Kraftfahrzeugen hinzugetreten, die rund 150 Mann stark ist. Ferner ist zugleich auch der Offizieretat der Versuchsabteilung so verstärkt worden, daß die Abteilung über hin-

reichende Kräfte für ihre außerordentlich vielseitigen Aufgaben verfügt. Sie hat an der Spitze einen Regimentskommandeur; ferner hat sie drei aktive und einen inaktiven Stabsoffizier, als Vorstände der Hauptabteilungen, in die sie gegliedert worden ist: für die Eisenbahnabteilung (die das gesamte mechanische Transportwesen umfaßt), die Nachrichtenabteilung (für Telegraphie, Fernsprechwesen, Funkentelegraphie, Signalwesen, Beleuchtungstechnik und dergleichen), die Luftschifferabteilung (für Luftschiffahrt, Flugtechnik, Motorluftschiffe, Fernphotographie, Ballonphotographie, Brieftauben usw.) und für die Abteilung für Statistik, Literatur usw.; hierbei ist allerdings noch eine der wichtigsten Abteilungen, die Brückenbauabteilung, nicht mit einem Stabsoffizier besetzt; die Vermehrung durch diese vier Stabsoffiziere bedeutet aber doch einen großen Fortschritt. An der Spitze der Brückenbauabteilung steht zur Zeit noch ein Hauptmann. Der Etat ist im übrigen: 10 Hauptleute von Preußen, 1 von Sachsen, 14 Oberleutnants von Preußen, 2 von Sachsen; von Bayern sind kommandiert: 1 Stabsoffizier und 1 Oberleutnant.

Die Offiziere der Versuchsabteilung tragen die Uniform der Eisenbahntruppen, jedoch mit einem Schulterabzeichen, das die verschiedenen Embleme des Verkehrswesen in sich vereinigt (soweit möglich): ein geflügeltes Rad mit einem Blitzbündel; es fehlt also das Luftschifferabzeichen. Die Versuchs-Kompagnie (1. Kompagnie) trägt dieselbe Uniform und dasselbe Abzeichen, die Kraftfahrabteilung (2. Kompagnie) hat außerdem noch einen Fahranzug, der aus Leder gefertigt ist; auf den rotledernen Schulterklappen befindet sich ein messingenes Blitzrad, an dem Kragen tragen die geprüften Wagenführer ein silbernes Automobil.

Für die Kraftfahrabteilung ist ein eigener Beurlaubtenstand durch Versetzungen aus anderen Waffen gebildet worden.

So ist auch auf diesem neuen Gebiet des Verkehrswesens für Krieg und Frieden vorgesorgt; Personal sowohl wie auch Material wird der Armee in reichem Maße zur Verfügung stehen.

5. Festungen.

Für die Festungen sind naturgemäß die neuen Errungenschaften der Verkehrstechnik in ausgedehnter Weise verwertet worden. Die Wasserstoffgasanlagen und das neue Ballongerät haben bereits Erwähnung gefunden. Von der Telegraphie wird selbstverständlich der weitgehendste Gebrauch gemacht. Eisenbahnwesen, Feldbahnen und Kraftfahrzeuge finden gründlichste Ausnutzung. So hat sich denn auch die Notwendigkeit ergeben, die Verwaltung alles hierzu erforderlichen Geräts und die Bearbeitung der Übungen und der Kriegsverwendung in sachverständige Hände zu legen. Man hat deshalb die Stellung der »Verkehrsoffiziere vom Platz« geschaffen, Stabsoffiziere der Verkehrstruppen, die mit Unterstützung eines entsprechend vorgebildeten Spezialunterpersonals alle jene Funktionen in den Festungen zu versehen haben. Sie werden auf dem Etat der Versuchsabteilung der Verkehrstruppen geführt und tragen deren Uniform. Das genannte Unterpersonal besteht vorerst für jede Festung aus einem »Maschinenmeister« und zwei »Schirrmeistern« sowie den nötigen Schreibern, Zeichnern, Arbeitern usw.

b) Im Ausland.

Auch in den fremden Militärstaaten hat sich das Verkehrswesen in den letzten dreißig Jahren erheblich weiterentwickelt. Wenn auch die

Friedenskadres nicht überall dieselbe Stärke haben wie bei uns, so sind doch die Kriegsformationen den unseren an Zahl und Ausbildung hier und da überlegen.

Belgien besitzt im Frieden je eine Telegraphen-, Eisenbahn- und Luftschiffer-Kompagnie, Bulgarien ein Eisenbahn-Regiment zu zwei Bataillonen, Dänemark je eine Eisenbahn- und Telegraphen-Kompagnie und eine Luftschifferabteilung, Frankreich drei Eisenbahn-Bataillone als 5. Genie-Regiment, ein Telegraphen-Bataillon nebst Fahrer-Kompagnie, Griechenland eine Telegraphen-Kompagnie beim Genie-Bataillon Nr. 1, Großbritannien (ohne Indien) elf Telegraphen-, eine Luftschiffer-, eine Scheinwerfer- und drei Eisenbahn-Kompagnien, Italien ein Telegraphen-Regiment, bestehend aus vier Brigaden zu je drei Kompagnien und eine Spezialistenbrigade mit Luftschiffer-, Signal- und elektrischer Abteilung sowie Brieftauben, dazu zwei Train-Kompagnien, eine Eisenbahn-Brigade zu sechs Kompagnien einschließlich einer Automobilsektion, Japan ein Eisenbahn-Bataillon zu vier Kompagnien, ein Telegraphen-Lehr-Bataillon zu drei Kompagnien, ein Luftschiffer-Bataillon und eine Brieftaubenstation, Niederlande eine Eisenbahnabteilung mit einer technischen und einer Betriebs-Kompagnie, eine Telegraphenabteilung von zwei Kompagnien, Norwegen ein Telegraphen-Bataillon, das aus den Stämmen für fünf im Kriege aufzustellende Abteilungen besteht, Österreich-Ungarn ein Eisenbahn- und Telegraphen-Regiment zu drei Bataillonen mit zusammen zwölf Kompagnien, das bei der Mobilmachung die für den Krieg erforderlichen Formationen aufzustellen hat. Auch wird die Heeresverwaltung demnächst bei jedem Infanterie-, Kaiserjäger- und bosnisch-herzegowinischen Infanterie-Regiment sowie bei jedem Feldjäger-Bataillon und bei jedem Feldartillerie-Regiment eine Telephonpatrouille aufstellen, die mit Telephon- und optischen Signalapparaten ausgerüstet werden, an Stelle der bisherigen zwölf Mann starken Signalpatrouillen. Die Stärke der Patrouillen bleibt die alte, doch sollen acht Mann mit der optischen, vier mit der telephonischen Korrespondenz betraut werden. Den Patrouillen wird die Aufgabe zufallen, während des Marsches und der Ruhe zwischen den einzelnen Abteilungen des Regiments und denjenigen der Nachbarregimenter sowie mit dem Telephonnetz der Truppendivisionen die Verbindung herzustellen. Bei der Feldartillerie werden sie Feuerleitung und Zielbeobachter mit den feuernden Batterien verbinden. Auch bei dieser Neuerung sind die Erfahrungen des russisch-japanischen Krieges verwertet. Portugal hat eine Feldtelegraphen- und eine Eisenbahn-Kompagnie, jede mit einer Fahrersektion, Rußland in Europa bei den Feldtruppen 25 Telegraphen- und eine Funkentelegraphen-Kompagnie, 24 Eisenbahn-Kompagnien in fünf Bataillonen, bei den Reservetruppen fünf Telegraphen-Kompagnien, bei den Festungstruppen zehn Telegraphenabteilungen, eine Luftschiffer-Kompagnie, sechs Luftschifferabteilungen, ein Luftschiffer-Lehrpark, zehn Brieftaubenstationen; in Asien bei den Feldtruppen acht Telegraphen-Kompagnien, bei jedem Sappeur-Bataillon eine, elf Telegraphen-Kompagnien als besondere Telegraphentruppe, sechs Luftschiffer-Kompagnien in drei Abteilungen, 47 Eisenbahn-Kompagnien, bei den Reservetruppen eine Telegraphen-Kompagnie, bei den Festungstruppen eine Telegraphen- und eine Luftschiffer-Kompagnie, eine Telegraphenabteilung, eine Brieftaubenstation, Rumänien je ein Eisenbahn- und Telegraphen-Bataillon, eine Luftschifferabteilung, Schweden ein Feldtelegraphen-Korps von zwei Kompagnien, dabei eine Luftschifferabteilung, Schweiz hat im Frieden keine stehenden Truppen oder Stämme, stellt aber im Kriege Eisenbahn-,

Telegraphen- und Ballon-Kompagnien auf, Serbien eine Eisenbahn- und eine Telegraphen-Kompagnie, Spanien ein Eisenbahn-Bataillon, eine Telegraphen-Kompagnie, eine Luftschiffer- und Beleuchtungs-Kompagnie, Türkei drei Eisenbahn-Bataillone, drei Telegraphen-Kompagnien, Vereinigte Staaten von Nordamerika zwölf Pionier-Kompagnien, die den Dienst der Verkehrstruppen mit zu versehen haben, da besondere Verkehrstruppen weder im Frieden noch im Kriege vorgesehen sind.

III. Schlußbemerkungen.

Die vorstehenden Ausführungen dürften gezeigt haben, welch glänzende Entwicklung das Militärverkehrswesen in den letzten Jahrzehnten genommen hat. Die unausgesetzten Fortschritte der Technik auf diesem Gebiet bringen es mit sich, daß es auch für das Militär-Verkehrswesen kein Halten gibt. Stillstand ist hier mehr als anderswo Rückschritt. Der Fachmann, der die »unbegrenzten Möglichkeiten« zu übersehen vermag, die die Zukunft im Verkehrswesen noch bringen kann und muß, wird der Verkehrstruppe für ihre künftige Entwicklung nur ein »glänzendes Prognostikon« stellen können. Er wird aber auch erkennen, daß die Truppe nur dann allen jenen jetzigen und künftigen technischen Aufgaben gerecht werden kann, wenn die Ausbildung der Offiziere auf allen technischen Gebieten eine geradezu mustergültige ist. Die militärtechnische Akademie bietet reiche Gelegenheit hierzu. Der Verkehrsoffizier bedarf für den Eisenbahndienst der gründlichen Ausbildung im Maschinenwesen, in der Statik, in den verschiedenen bei den »Vorarbeiten« vorkommenden Disziplinen, in der Materialkunde, im Eisenbahnbau und -Betrieb, sowie auch in der elektrischen Telegraphie, in der Starkstromtechnik und im Automobilwesen; er bedarf für den Dienst der Telegraphentruppe ebenfalls der besten Kenntnisse in der Elektrotechnik und zwar hier speziell der Schwachstromtechnik, ferner einer ganz spezialistischen Ausbildung in der Funken- und Wellentelegraphie und großer Fertigkeit und Übung im Signalwesen; ebenso ist auch für den Luftschifferdienst, zumal bei der heutigen Entwicklung, eine gründliche wissenschaftliche Ausbildung erforderlich; der aus der Eisenbahntruppe stammende Offizier wird hier bei den Motorballons seine Motorkenntnisse verwerten, der Telegraphist findet Verwertung für seine Kenntnisse im Bau und Betrieb von Telegraphen- und Fernsprechanlagen, sowie in der Funkentelegraphie, deren der Luftschiffer bedarf.

Diese Übersicht läßt wohl ohne weiteres erkennen, daß die ganze Ausbildung des Verkehrsoffiziers eine ausgesprochen technische ist und zwar nicht in dem vielen von der Pioniertechnik her geläufigen Sinne einer mehr oder weniger reglementierten und meist auch sehr einfachen Feldtechnik, sondern in dem Sinne einer durchaus wissenschaftlichen Technik, wie sie — abgesehen von der Ballistik — in keiner anderen Waffe betrieben wird und auch in keiner betrieben zu werden braucht. Wenn man diese Verhältnisse kennt, so mutet es sonderbar an, daß von Zeit zu Zeit der Gedanke hat auftreten können, die Verkehrstruppen irgendwie organisch mit dem Train in Verbindung zu bringen. Meist verleitet hierzu das Gefühl, daß ja auch die Verkehrstruppe großenteils dem Transportwesen dienstbar gemacht wird. Darin liegt der Trugschluß. Denn es kann offenbar nicht darauf ankommen, daß etwas zu transportieren ist (dann wäre freilich ein Zusammenhang vorhanden, da die Eisenbahn, die Feldbahn und die Kraftfahrzeuge dem Trans-

port von Verpflegungsgütern usw. dienen), sondern es kommt darauf an, welcher Art die Transportmittel sind; es gibt im militärischen Nachschubwesen usw. eine Zone, in der die Transporte unter Benutzung von maschinellen Hilfsmitteln erfolgen (Eisenbahnen, Feldbahnen, Kraftwagen, Motorkähne und -Boote usw.) und eine andere Zone, wo ausschließlich tierische Transportmittel am Platze sind; für die sachgemäße Bedienung der Maschinen kann natürlich nur ein sehr gut ausgebildetes Maschinenpersonal verwendet werden, für die Pferdefahrzeuge braucht man anderseits Leute, die mit Pferden gut Bescheid wissen. Für beide Transportarten muß die Vorbildung der Offiziere wie des Unterpersonals eine grundverschiedene sein. Von den oben genannten technischen Kenntnissen, die zum täglichen Brot des Verkehrsoffiziers gehören, braucht der Trainoffizier nichts zu wissen. Eine organische Verbindung von Verkehrstruppe und Train wäre für beide Waffen der sicherste Schritt, um ihre Kriegsleistungen aufs ärgste zu schädigen und somit die Armee wichtiger Hilfsmittel, auf die sie heute noch sich verlassen kann, zu berauben; die beiden Gebiete schließen sich aus; der Verkehrstechniker, der in seinem Beruf aufgeht, muß eine gewisse Passion besitzen für alle jene oben genannten technischen Dienstzweige; daneben erfordert der Dienst der Telegraphen- und Luftschiffertruppe eine ausgezeichnete taktische Ausbildung. Für den Trainoffizier wäre natürlich die Erlernung aller jener technischen Disziplinen reine Zeitvergeudung; auch würde er, da er diese Kenntnisse im Dienst seiner Truppe nicht nähren und erhalten kann, sehr bald alles wieder vergessen haben. Kurzum: es erscheint demjenigen, der die ganze Schwierigkeit der Ausbildung der Verkehrsoffiziere übersehen kann, geradezu absurd, Verkehrstruppe und Train in einem Atem zu nennen.

Die Verkehrstruppe kann dem Vaterlande nur dann die für ihre Entwicklung, ihre Übungen und ihr wertvolles Material aufgewendeten großen Ausgaben nutzbar machen, wenn sie — bei vollem taktischen Verständnis — in allen technischen Fächern das Menschenmögliche leistet. Und der Train hat auf seinem Spezialgebiet doch auch wohl so hohen Anforderungen zu genügen, daß er sich nicht mehr mit anderen Dingen beschäftigen kann, die ihm nun einmal fernliegen. Leiste jeder auf seinem Gebiet das höchste, dann wird dem Vaterlande am besten gedient sein.

Nur nebenbei sei noch hingewiesen auf die gänzliche Verschiedenheit des Ersatzes bei beiden Waffen. Wir dürfen nun diesen Gedanken somit wohl auf sich beruhen lassen.

Eine ganz andere Perspektive eröffnet sich, wie gesagt, für die Verkehrstruppe durch die immer intensiver gesteigerten Leistungen der wissenschaftlichen Verkehrstechnik. Hier heißt es: alles ausnutzen, was der menschliche Erfindungsgeist an Mitteln zur Verfügung stellt, und zwar in einer Form, wie es die Kriegsverhältnisse erheischen. Das erfordert meist eine umfassende und verständnisvolle Umarbeitung dessen, was die Technik bietet; werden doch fortgesetzt zahlreiche Erfindungen angeboten, die der geringsten Prüfung auf Kriegsbrauchbarkeit nicht standhalten; aber eine lohnende Aufgabe ist es oft, den guten Kern herauszuschälen und aus einer komplizierten und untüchtigen Sache etwas Derbes und Kriegsbrauchbares zu schaffen.

Kriegstechnisches von den französischen Manövern des Jahres 1909.

Mit drei Bildern.

Wenn man schon in Frankreich in den letzten Jahren mehr und mehr gelernt hat, sich einer größeren Zurückhaltung da zu befleißigen, wo es sich um die Bewahrung militärischer Geheimnisse, namentlich solcher, die neue Erfindungen betreffen, handelt, so dringen doch zeitweise noch immer Nachrichten an die Öffentlichkeit, die offenbar für diese nicht berechnet

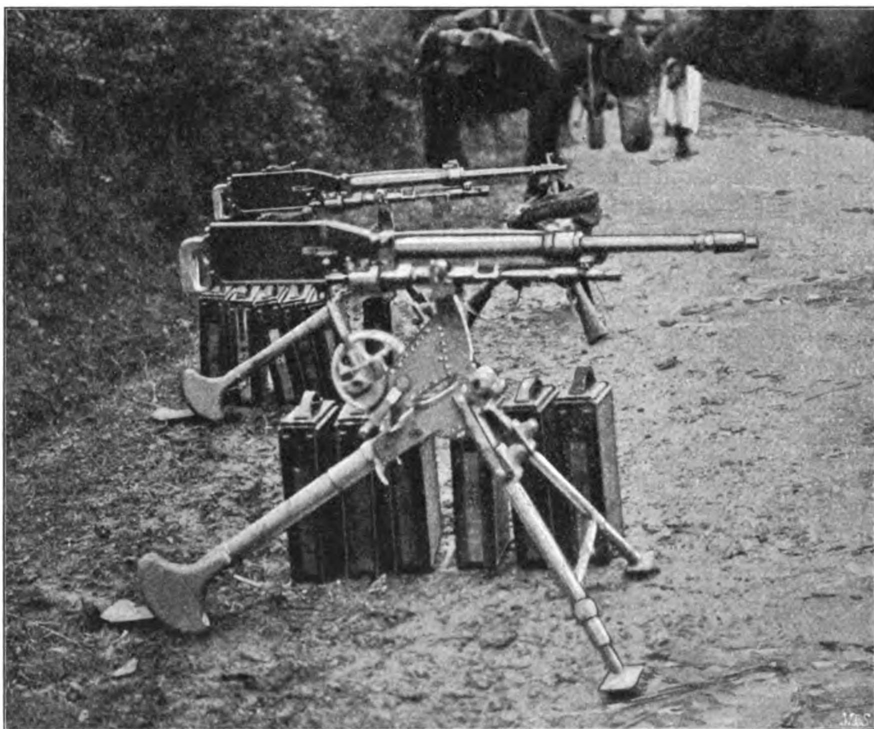


Bild 1.

sind. Fast stets ist dies aber dann der Fall, wenn es gilt, irgend einen groben Verstoß gegen die Dienstvorschrift zu entschuldigen; mit größter Virtuosität sucht und findet man »Spione«, auf deren Schultern alle und jede Schuld geladen wird. Dies machte sich im besonderen gelegentlich der letzten Manöver bemerkbar, mit denen sich etwa gleichzeitig das Verschwinden eines Maschinengewehrs beim 6. Armeekorps zutrug. Alle Welt sprach damals von diesem »Raub«, eine viel gelesene Zeitung, »Le Matin«, hatte gelegentlich ihrer Manöverberichte die Geschmacklosigkeit, auf »zahlreiche« deutsche Reisende aufmerksam zu machen, die den Manövern »nur« folgten, um sich möglichst einiger Waffen zu bemächtigen, überall wußte man zu erzählen, daß nicht nur eines der oben er-

wähnten, sondern daß auch noch zwei andere Maschinengewehre auf geheimnisvolle Weise weggekommen seien und fast jedes Kind wußte zu berichten, daß Frankreich im Begriff stehe, eine neue Mitrailleuse zu erproben, eine Mitrailleuse, die gegen bisher übliche Maschinengewehre sehr wesentliche Vorteile gewähre — namentlich durch eine Änderung in der Art der Laufkühlung. Es ist nun bekannt, daß gerade die Kühlungsart des Laufes in erster Linie für die Beurteilung der Kriegsbrauchbarkeit eines Maschinengewehrs in Betracht kommt, und wenn man in Frankreich in den letzten Zeiten, wie dies Tatsache ist, auf das eifrigste bemüht war, eine besondere Art der Laufkühlung zu finden, so dürfte dies zugleich ein Beweis dafür sein, daß man allen Grund hat, mit der bei den eingeführten Maschinengewehrarten üblichen Kühlungsart nicht zufrieden



Bild 2.

zu sein. Über die letztere sagte bereits die »Kriegstechnische Zeitschrift« 1907 in ihrem ersten Heft u. a.:

> »Bei dem Hotchkiss-Gewehr ist der in seinen Wandungen verstärkte Lauf mit Wulsten versehen, welche die Ausstrahlungsfläche vermehren und so einer zu raschen Erwärmung vorbeugen sollen. Diese Kühlungsart hat sich jedoch als ungenügend erwiesen, denn beim Hotchkiss-Gewehr tritt schon nach 600 Schuß eine die Streuung ungünstig beeinflussende Erwärmung des Laufs ein, und dieser wird nach etwa 1400 Schuß rotwarm.«

Als zuverlässig hat sich dann bisher einzig und allein die Wasserkühlung bewährt, obwohl auch ihr — wie nebenbei hervorgehoben sei — ein sehr großer Nachteil anhaftet, der darin besteht, daß der Wasserdampf die Möglichkeit, das Gewehr der Sicht des Feindes zu entziehen, fraglich macht. Man ist deshalb bereits seit geraumer Zeit, und zwar nicht nur in Frankreich, bemüht, andere Kühlungsarten zu finden, man

ist z. B. zu dem Vorschlag gelangt, den Lauf durch eine Durchblasevorrichtung zu kühlen, die durch den Rückstoß in Bewegung zu setzen sein würde. Näheres über diesen Vorschlag brachte seinerzeit die »Kriegstechnische Zeitschrift« in Heft 6 ihres Jahrganges 1908.

In Frankreich ist man bei den Versuchen, eine andere Kühlungsart zu finden, namentlich bemüht gewesen, das Abkühlungsvermögen des verwendeten Materials zu erhöhen. Sowohl in den Werkstätten von Puteaux, wie in der Manufacture d'armes de St. Etienne, wie bei der Versuchskommission in Versailles ist an der Weiterbildung dieser Möglichkeit gearbeitet worden; man wurde aber gerade auf diesen Weg auch mit zwingender Notwendigkeit hingewiesen, weil die ersten hauptsächlichsten Fehler der Puteaux-Mitrailleuse Materialfehler waren und weil die geringe



Bild 3.

Haltbarkeit des Materials sowieso dazu beitrug, auf eine Verbesserung desselben bedacht zu sein. Nachdem es geglückt war, eine andere Legierung für die bis dahin verwendete Bronze zu finden, erzielte man bei gewissen, im Februar 1908 in Saint Etienne angestellten Versuchen insofern bessere Resultate, als die neu erprobten Maschinengewehre eine Erhitzung bis zu 700° auszuhalten vermochten. So ist im letzten Jahr in Frankreich aus dem Hotchkiss-Maschinengewehr ein neues Modell entstanden, das an Stelle der früher angewendeten Ausstrahlungskühlung der zu schnellen Erwärmung des Laufes durch eine besondere Metalllegierung entgegenzuwirken sucht. Dieses Gewehr ist auf den Bildern 1 und 2 ersichtlich. Daß an den Lafetten einige unwesentliche Änderungen bewirkt worden sind, ist nur nebenbei zu bemerken.

Bei den diesjährigen großen Manövern, »du Bourbonnais« genannt, trat zum erstenmal ein Lenkballon, der »Dirigeable République« in Tätigkeit. Über ihn ist u. a. in der »Kriegstechnischen Zeitschrift« 1908, Heft 7, berichtet worden. Dieser Ballon, den ich gelegentlich einer seiner erfolgreichsten Fahrten im verflossenen Jahre über Compiègne bereits zu sehen Gelegenheit gehabt hatte, erlebte bereits auf dem Marsch von Paris nach Lapalisse, wo er während der eigentlichen Übungen untergebracht war, einen Unfall, der es tagelang fraglich erscheinen ließ, ob er überhaupt zur Verwendung kommen würde. Auf dem Rückmarsch ist er dann, wie bekannt, gänzlich verunglückt und hat seinen Führern bedauernswerterweise den Tod gebracht. Während der Manöver selbst entsprach er nicht den Erwartungen, die man an seine Verwendung geknüpft hatte. Am ersten Tage trug hieran das Wetter die Schuld, ein nicht weichen wollender Nebel, den man mit Recht als »antidirigeable« bezeichnen hörte. Der Hauptfehler, der an den übrigen Tagen bei der Verwendung des Luftschiffs gemacht wurde, lag in seinen geringen Steighöhen. Der die Manöver leitende General Trémeau soll wiederholt sich hierüber mißbilligend ausgesprochen und darauf hingewiesen haben, daß der »vermutliche Feind in einem künftigen Kriege« den Ballon nicht unbeschossen sein lasse. Gewiß würde das erste beste Ballonbekämpfungsgeschütz der Internationalen Luftschiffahrtsausstellung in Frankfurt a. M., so etwa das von der Rheinischen Metallwaren- und Maschinenfabrik Düsseldorf-Derendorf ausgestellte 5 cm Ballongeschütz, System Ehrhardt, leicht imstande gewesen sein, den »Republique« mit Erfolg zu beschießen. Nur in den seltensten Fällen stieg er über 700 m, nie über 1000 m! Von seinem Führer ist zwar behauptet worden, daß das Auswerfen etlicher Kilogramm Ballast genügt haben würde, den Ballon in größere Höhen zu führen! Aber nie wurde dieser Ballast geopfert und bis zum letzten Tage wäre der Ballon den feindlichen Truppen ein gutes Ziel geblieben, wenn diese nicht zumeist vergessen hätten, den erfolgversprechenden Kampf überhaupt aufzunehmen! Der Ballon warf die für den Leitenden, für Schiedsrichter und tageweise wechselnd für einen Parteiführer bestimmte Depeschen den ihm folgenden Motorfahrern in Beuteln zu, die diese an ihre Adresse weiter beförderten. Das vorstehende Bild 3 zeigt den Lenkballon bei der Abfahrt.

Hübner.

Die internationale Luftschiffahrtsausstellung zu Frankfurt a. M. 1909.

II.

Mit fünf Bildern.

Die Grenze der Lenkbarkeit und damit Verwendbarkeit eines Luftschiffs wird von der Größe der Eigengeschwindigkeit bestimmt.

Diese ist abhängig:

1. von der Motorenleistung;
2. von der Art der Kraftübertragung auf die Propeller;
3. von dem Wirkungsgrad der Propeller;
4. von der Form der Hülle.

ist z. B. zu dem Vorschlag gelangt, den Lauf durch eine Durchl
vorrichtung zu kühlen, die durch den Rückstoß in Bewegung zu s
sein würde. Näheres über diesen Vorschlag brachte seinerzeit die »Kr
technische Zeitschrift« in Heft 6 ihres Jahrganges 1908.

In Frankreich ist man bei den Versuchen, eine andere Kühlung zu finden, namentlich bemüht gewesen, das Abkühlungsvermögen des wendeten Materials zu erhöhen. Sowohl in den Werkstätten von Pute wie in der Manufacture d'armes de St. Etienne, wie bei der Versu kommission in Versailles ist an der Weiterbildung dieser Möglichkeit arbeitet worden; man wurde aber gerade auf diesen Weg auch zwingender Notwendigkeit hingewiesen, weil die ersten hauptsächlichs Fehler der Puteaux-Mitrailleuse Materialfehler waren und weil die geri



Bild 3.

Haltbarkeit des Materials sowieso dazu beitrug, auf eine Verbesserung desselben bedacht zu sein. Nachdem es geglückt war, eine andere Legierung für die bis dahin verwendete Bronze zu finden, erzielte man bei gewissen, im Februar 1908 in Saint Etienne angestellten Versuchen insofern bessere Resultate, als die neu erprobten Maschinengewehre eine Erhitzung bis zu 700° auszuhalten vermochten. So ist im letzten Jahr in Frankreich aus dem Hotchkiss-Maschinengewehr ein neues Modell entstanden, das an Stelle der früher angewendeten Ausstrahlungskühlung der zu schnellen Erwärmung des Laufes durch eine besondere Metalllegierung entgegenzuwirken sucht. Dieses Gewehr ist auf den Bildern 1 und 2 ersichtlich. Daß an den Lafetten einige unwesentliche Änderungen bewirkt worden sind, ist nur nebenbei zu bemerken.

Bei der diesjährigen [illegible] trat zum erstenmal ein [illegible] keit. Über ihn ist [illegible] Heft 7, berichtet worden. [illegible] erfolgreichsten Fahrten [illegible] seinen Gelegenheit genau [illegible] nach Lapalisse, wo er [illegible] war, einen Unfall der [illegible] haupt zur Verwendung [illegible] dann, wie bekannt, ganz [illegible] werterweise der Tod [illegible] er nicht den Erwartungen [illegible] Am ersten Tage [illegible] wollender Nebel [illegible] Der Hauptfehler [illegible] Luftschiffs gemacht [illegible] Manöver leitende [illegible] billigend ausgesprochen [illegible] liche Feind in [illegible] unbeschossen sein lasse. Gewiß [illegible] der Internationalen [illegible] Frankfurt a. M. [illegible] etwa das von der Rheinischen [illegible] Düsseldorf-Derendorf ausgestellte [illegible] umstande gewesen sein, den [illegible] Nur in den seltensten Fällen [illegible] m. Von seinem Führer ist [illegible] etlicher Kilogramm Ballast genügt [illegible] größere Höhen zu führen! Aber nie [illegible] bis zum letzten Tage wäre der Ballon den [illegible] geblieben, wenn diese nicht [illegible] entsprechenden Kampf überhaupt aufzunehmen. [illegible] für den Leitenden, für Schiedsrichter und [illegible] für einen Parteiführer bestimmte Depeschen [illegible] in Beuteln zu, die diese an ihre Adresse [illegible] Das vorstehende Bild 3 zeigt den Lenkballon bei der [illegible]

Hübner.

Die internationale Luftschiffahrtsausstellung zu Frankfurt a. M. 1909.

II.

Mit fünf Bildern.

Die Grenze der Lenkbarkeit und damit Verwendbarkeit eines Luftschiffs wird von der Größe der Eigengeschwindigkeit bestimmt. Diese ist abhängig:

1. von der Motorenleistung;
2. von der Art der Kraftübertragung auf die Propeller;
3. von dem Wirkungsgrad der Propeller;
4. von der Form der Hülle.

[illegible] durch die Motorluftschiff- [illegible] r zu werden wie der Frei- [illegible]

[illegible] urchmesser haltende und [illegible] zierlich, elegant und mit [illegible] eigenem Material gebaut. [illegible] erhalten. An den Lang- [illegible] ngeschoben werden. An [illegible] r hergestellte und mit [illegible]



[illegible] den [illegible] nden [illegible] der [illegible] tor [illegible] e- [illegible] n

Die Luftmotoren sollen zuverlässig und soweit die Zuverlässigkeit nicht leidet, leicht sein. Den höchsten Ansprüchen müssen die für Flugmaschinen bestimmten Motoren genügen, da hier jedes Aussetzen die mehr oder minder glatte Beendigung des Fluges bedeutet, während Luftschiffe die Sicherheit des tragenden Gaskörpers besitzen. Allerdings ist die Dauerbeanspruchung bei Luftschiffen, namentlich bei größeren, eine soviel höhere als bei Fliegern, daß hierdurch an die Güte des Materials Anforderungen gestellt werden müssen, wie sie bisher bei Wärmekraftmaschinen noch nicht bekannt waren.

Bei der Herstellung von Luftmotoren nehmen daher die bewährten Automobilfirmen naturgemäß den ersten Platz ein. Sie sind in der glücklichen Lage, ihre langjährigen Erfahrungen, ihr Personal an Ingenieuren und Arbeitern, ihre Kapitalkraft dazu zu verwerten, um die Automobilmotoren zu Luftmotoren fortzuentwickeln.

Durch geeignete Anordnung der Motorenteile, durch Aussparung aller entbehrlichen Metallteile, vornehmlich aber durch Verwendung hochwertigen Materials, durch Ersatz gegossener, durch geschmiedete Teile, schließlich wie beim Zweitaktmotor Grades durch die mögliche Verminderung der Zylinderzahl um die Hälfte, lassen sich Gewichtsersparnisse erzielen, ohne die Zuverlässigkeit herabzusetzen. Von den den Automobilmotorentyp mit senkrecht stehenden Zylindern auf der Ila vertretenden Motoren verdienen vornehmlich die neuen Adlermotoren Beachtung.

Der 100 PS. Adlermotor hat wegen des gleichförmigen und erschütterungsfreien Ganges sechs Zylinder von 115 mm Bohrung und 135 mm Hub erhalten. Der Zylinder mit dem Zylinderkopf und den Ventilkammern besteht aus geschmiedetem Stahl von etwa 2 mm Wandstärke, während der gegossene achtzylindrige Gaggenau-Motor von 275 PS. 5 mm Wandstärke besitzt. Die genannten Teile sind aus einem vollen Stahlstück gepreßt und gedreht, auch die Bohrungen für die Ein- und Auslaßventile am Zylinderkopf sind aus dem Vollen herausgearbeitet. Hierdurch und durch das hochwertige Material besitzt der Zylinder eine so große Festigkeit, daß die Kompression der Gase bis zur Höchstleistung gesteigert werden kann. Das Kühlwasser umspült die oberen Zylinderteile in einem die Stahlzylinder umgebenden Kühlmantel aus Kupferblech, der mit dem Stahlzylinder durch Hartlot verbunden ist. Da Kupfer und Stahl verschiedene Wärmeausdehnungskoëffizienten besitzen, so ist einer möglichen Loslösung des Kupfermantels durch in Bild 1 erkennbare ringförmige Wärmeausgleichswellen vorgebeugt. Sämtliche Antriebsräder laufen ständig in einem Ölbade. Hierdurch werden geringere Abnutzung und ruhigerer Gang gewährleistet. Überhaupt ist der gerade für Luftschiffmotoren so hervorragend wichtigen unausgesetzten Schmierung aller beanspruchten Teile durch Anbringung einer Zirkulationsschmierung in vortrefflicher Weise Rechnung getragen. Die Regulierung der Gas- und Luftzufuhr sowie der Zündungen erfolgt durch mehrere zusammen angebrachte Hebel in einfachster Weise. Der Motor wiegt ohne Kühlwasser 220 kg, mit Kühlwasser rund 300 kg, d. h. nur 3 kg auf 1 PS. Dieses geringe Gewicht ist besonders auf Rechnung des etwa 20 pCt. Gewicht sparenden Schmiedestahls zu setzen. Für kleinere Motorluftschiffe wird ein 70 PS. Motor gebaut. Noch leichter konstruiert ist der 50 PS. Adlermotor mit 100 mm Bohrung und 125 mm Hub, der für Flugmaschinen und ganz kleine Luftschiffe bestimmt ist. Der 100 PS. Adlermotor hat auf der Ila eine Beleuchtungsanlage angetrieben, bei Dauerleistungen in

der Luft ist er noch nicht erprobt. Die Zündung des Gasgemisches in den Zylindern erfolgt durch einen Bosch-Magnetapparat, der besonders leicht gebaut ist und dessen Zündleitungen und Zündkerzen sorgfältigst isoliert sind.

Motorzündungen waren auf der Ila von mehreren Werken ausgestellt, ein ins Auge fallender Beweis für die hervorragende Bedeutung dieses Teils für den ungestörten Gang des Motors. Die führende Stelle nahmen die Firmen Bosch-Stuttgart und Eisemann-Stuttgart ein. Daneben waren Mea-Stuttgart, Rapid-Berlin, Taunus-Frankfurt a. M. und andere Firmen auf dem Markt erschienen.

Ob am besten Abreißzündung, Magnetkerzen- oder Lichtbogenzündung zu wählen ist, ist schwer zu entscheiden. Die Abreißzündung ist kompliziert durch ihr Gestänge, dafür befördert die ständige Erschütterung der Abreißvorrichtung die Entfernung des entstehenden Rußes. Die Lichtbogenzündung ist beliebter, weil leichter auswechselbar, sie gibt gleichmäßigere Funken, neigt aber mehr zum Verrußen. Letzterem kann durch

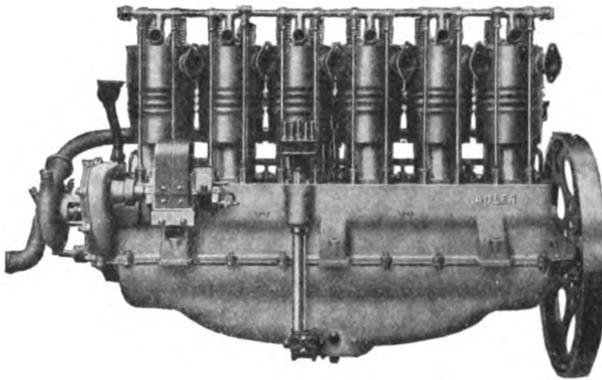


Bild 1. Sechszylindriger Luftschiffmotor, 100 PS., Magnetseite.

geschützte Anbringung der Kerze im Verbrennungsraum vorgebeugt werden. Bei der Lichtbogenzündung geht ein hochgespannter Strom an Hochspannungskerzen über. Bei der Abreißzündung wird ein niedergespannter Strom durch eine mechanisch gesteuerte Abreißvorrichtung unterbrochen, bei der Magnetkerzenzündung arbeitet ein niedergespannter Strom über elektromagnetische Abreißkerzen. Ein Zündapparat muß der Eigenart seines Motors entsprechen, Zylinderzahl, Umdrehungsgeschwindigkeit und Pferdestärken sind für die Konstruktion bestimmend.

Während die Luftmotoren, die eine Fortsetzung der Automobilmotoren darstellen, stets ein allerdings durch Aussparungen erleichtertes Schwungrad besitzen, haben die französischen Konstrukteure an diese Stelle den Propeller gesetzt. Um trotz des Ausfalls an lebendiger Kraft die Gleichmäßigkeit der Umdrehung beizubehalten, wurde die Zylinderzahl auf acht bis sechzehn erhöht. Diese große Zahl führte zu der an Länge und Gewicht sparenden V-förmigen Anordnung, wie wir sie bei dem den Eulerflieger antreibenden 16 Zylinder Antoinettemotor und bei dem von der Usine Pipe-Brüssel ausgestellten luftgekühlten kleinen Achtzylindermotor sahen. Auch die Motoren der Gebrüder Körting A.-G. Hannover gehören hierher.

Aus dem gleichen Grunde ist man zur Konstruktion der sternförmigen Zylinderanordnung gelangt. Der Vertreter dieser Gruppe war der vierzylindrige Buberermotor des Ingenieurs Bucherer-Köln-Lindenthal, bei dem sowohl die Zylinder als auch die Kurbelwelle rotieren. Die Zylinder drehen sich vermöge eines eingebauten Zahnradsystems mit der halben Geschwindigkeit der in gleicher Richtung rotierenden Kurbelwelle.

Für diese Art Motoren, deren rotierende Zylinder zudem Kühlrippen tragen, ist die Luftkühlung als völlig ausreichend zu bezeichnen. Der Motor muß noch eingehend erprobt werden, da er auf der Ila Betriebsstörungen zeigte.

Ob er und Motoren ähnlicher Bauart eine größere Zukunft haben werden als die Nachfolger der Automobilmotoren muß vorläufig bezweifelt werden.

Die Kraftübertragung auf die Propeller soll so eingerichtet sein, daß möglichst wenig Kraft vergeudet wird. Für Flugmaschinen ist es am zweckmäßigsten, den Propeller unmittelbar auf die Motorwelle als Ersatz des Schwungrades anzuordnen. Bei Luftschiffen sollen die Propeller möglichst nahe dem Widerstandsmittelpunkt angebracht sein. Da sie sich daher immer oberhalb der die Motoren tragenden Gondel befinden, so muß die Kraft stets auf einer möglichst kurz zu bemessenden Strecke durch Kegelradgetriebe, Ketten, Riemen oder Stahlbänder übertragen werden. Der durch kurze Kettenübertragung angetriebene wirkungsvolle Ruthenbergsche Propeller zeigt, daß die einfachste auch die kraftsparendste Übertragung ist. Dieser Gesichtspunkt war auch wohl bei »Z III« für die Einführung der Stahlbänder bestimmend. Die entstandenen starken Zentrifugalkräfte, die zum Bruch des ursprünglich für Kardanübertragung eingerichteten Propellergestänges führten, gaben dem theoretisch Recht. Das theoretisch Richtige ist aber technisch leider nicht immer durchführbar.

Für die Erprobung des Propellerwirkungsgrades befand sich auf der Ila eine Versuchsstation. Nachdem sich die Festigkeit des Propellers gegen Auseinanderfliegen in einem aus starken Balken und Sandschüttung hergestellten Raum bei einer die Gebrauchstourenzahl um 20 pCt. übersteigenden Tourenzahl bewährt hatte, wurde er auf der Propellerwelle des von Professor Dr. Prandtl-Göttingen konstruierten Motorwagens befestigt. Nach Anlassen des Motors trieb der Propeller den Wagen auf einem 2,5 km langen Gleis vorwärts. Während des Ganges wurde durch Meßinstrumente die absolute Leistung des Propellers auf das genaueste festgestellt. (Genaueres siehe »Illustrierte aeronautische Mitteilungen« vom 20. Oktober 09.) Über das Ergebnis dieses hochwichtigen Wettbewerbes der Ila, für den das Kriegsministerium einen Geldpreis ausgesetzt hatte, wird später zu berichten sein. Im allgemeinen ist zu sagen, daß Propeller von im Verhältnis zur Widerstandsfläche des Luftschiffs großem Durchmesser und geringer Umdrehungszahl bei sparsamer Kraftübertragung einen größeren Wirkungsgrad ergeben haben als kleine Propeller mit großer Umdrehungszahl.

Ein abschließendes Urteil zu fällen ist unmöglich. Wie auch bei der Schiffsschraube noch nicht genügende Erfahrungen vorliegen, so sind wir erst recht bei der Luftschraube über die wirklich richtige Konstruktion im Unklaren. Der Zukunft ist es jedenfalls vorbehalten, die Motorenleistung durch zweckmäßige Kraftübertragung und Propeller von

hohem Wirkungsgrade hochprozentiger zu verwerten. Dieses Ziel muß als einzig erreichbares angestrebt werden.

Ein Luftschiff, das 16 m Eigengeschwindigkeit bei X PS. besitzt, müßte zur Erzielung von 32 m nicht 2 • X PS., sondern 2^3 • X PS. besitzen. Wenn also für 16 m 220 PS. erforderlich wären, so beanspruchen 32 m 8 • 220 PS. = 1760 PS. Bei 3 kg Motorgewicht auf 1 PS. würde das Motorgewicht von 660 kg auf 5280 kg steigen müssen. Das ist unmöglich. Falls man nun das Motorgewicht für 1 PS. auf 1 kg verringern könnte, so würde das Gewicht immer noch 1760 kg betragen. Da es aber unwahrscheinlich ist, daß zuverlässige Motoren von so geringem Gewicht gebaut werden können, so befinden wir uns an einer unübersteigbaren Schranke der Technik, falls wir nicht Riesenluftschiffe von geringem Nutzauftrieb und somit unzureichender Wirtschaftlichkeit bauen wollen.

Zur Gewichtsherabsetzung käme als Notbehelf die Verminderung des mitgeführten Betriebstoffs, d. h. eine Verkleinerung des Aktionsradius in Frage. Für Friedenszwecke wäre dies unbedenklich, für militärische Zwecke muß der Aktionsradius aber so groß gewählt werden, als es für ein Luftschiff je nach Größe und Nutzauftrieb nur irgend erreichbar ist.

Sehr lehrreiche Betrachtungen ließen sich auf der Ila über die Formen der verschiedenen Luftschifftyps anstellen.

Mit den alten Ausdrücken starr, halbstarr, unstarr kommt man nicht mehr aus. Die Bezeichnung »starr« ist durch das treffende Wort »Gerüstluftschiff« ersetzt worden. Hierbei ist Zeppelins Metallgerüstluftschiff von den Holzgerüstluftschiffen Schüttes und Rettigs zu unterscheiden. »Kielgerüstluftschiff« wird das halbstarre System genannt, während das unstarre System Prall- oder Ballonetluftschiff heißt. Statt Kielgerüstluftschiff ist die Bezeichnung kielgerüstetes Ballonetluftschiff zutreffender. Die verschiedenartigen Typs der Jetztzeit werden aber noch weitere Sonderbezeichnungen erfordern.

Die Gerüstkonstruktion bedingt ihres Gewichts wegen große Luftschiffe. Es bestehen auch keine Bedenken gegen die Volumensteigerung bis zu einer einen erheblichen Nutzauftrieb gewährleistenden Größe, da bei der Unterteilung in Gaszellen die Tragfähigkeit des Gaskörpers durch äußere Verletzungen nicht so leicht in Frage gestellt wird, wie bei den meist einzelligen Pralluftschiffen. Durch die doppelte Hülle ist die Füllung weniger den Einflüssen der Sonnenbestrahlung und Wolkenkälte ausgesetzt. Für die äußere Hülle kann eine andere Farbe als gelb gewählt werden, eine Eigenschaft, die dem unauffälligeren Fluge der Z-Luftschiffe sehr zustatten kommt. Ich verweise hierbei auf meine Betrachtungen über die Ballonfärbung im Oktoberheft dieser Zeitschrift. Daß die Gerüstluftschiffe sich fahrtechnisch in jeder Beziehung bewährt haben, ist genugsam bekannt, daß sie noch von Wind und Wetter abhängig sind und auch, wie vorher ausgeführt ist, aus technischen Unmöglichkeiten abhängig bleiben müssen, beweist, daß die Zeppeline noch weit davon entfernt sind, Verkehrsmittel zu sein; wohl aber bilden sie zuverlässige Transportmittel an etwa $^3/_5$ der Tage im Jahre und werden viele erfreuen, denen es bei ihren Fahrten weniger auf Tag und Stunde als auf die Reise selbst und ihre gewaltigen Eindrücke ankommt.

Das Verdienst Zeppelins besteht darin, daß er den starren Typ in einer besonders glücklichen Form ausgebildet hat. Ein Nachteil ist das

die schädlichen Einflüsse der Luftelektrizität begünstigende Aluminiumgerüst, das der Baurat Rettig sehr zweckmäßig durch ein Holzgerüst ersetzt hat, dessen Modell ausgestellt war. Das spezifische Gewicht des von Rettig verwandten kanadischen Fichtenholzes beträgt nur $^1/_8$ des spezifischen Gewichts des Aluminiums. $^7/_8$ des Metallgewichts kommen also dem Nutzauftrieb beziehungsweise der Verwendung von größeren oder mehreren Motoren zugute. Das mit einem wetterfesten Anstrich versehene Holz ist unempfindlich gegen Hitze, Kälte und Feuchtigkeit. Das Gerüst hat die Form eines Ellipsoids, kann daher einer Durchbiegung besseren Widerstand leisten als ein Zylinder. Die langgestreckte Zylinderform nötigte Zeppelin zur Anbringung zweier 80 m voneinander entfernter Gondeln, während Rettig eine Mittelgondel verwenden und dadurch leichter manövrieren kann. Das Rettigluftschiff ist schon zu 6000 bis 7000 cbm infolge der Gewichtsersparnis baufähig, während Zeppelin erst mit 11 000 cbm anfangen kann. Leider war kein Modell des ganz geheim bei Lanz auf der Rheinau bei Mannheim entstehenden Schütteschen Luftschiffs zu sehen. Pressenachrichten besagen, daß es ein fourniertes Holzgerüst und zwei Motoren von zusammen 480 PS. besitzen soll. Es soll 20 000 cbm fassen und den auffallend großen Durchmesser von 18,5 m aufweisen, der sich wohl aus der neuartigen Anordnung von Kugel- und Ringballons erklärt. Den Probefahrten dieses neuen Luftriesen darf mit Erwartung entgegengesehen werden.

Wir dürfen sagen, daß die bei Gerüstluftschiffen notwendige Größe bei Pralluftschiffen mit und ohne Kielversteifung unzweckmäßig ist. Die Katastrophe der »République«, die Unfälle des »Parseval« im Grunewald und auf der Ila lehren, daß eine Konkurrenzentwicklung zwischen den verschiedenen Systemen ungesund ist.

Ähnlich wie es unmöglich ist, Geschützrohre einfach immer stärker zu machen, um einem vermehrten Druck der Pulvergase standzuhalten, so ist es auch unmöglich, Ballonstoffe über eine gewisse Druckbeanspruchung hinaus herzustellen. Meines Erachtens ist mit etwa 8000 cbm Gasfüllung die obere Grenze erreicht.

Es ist auch festzustellen, daß die Ansicht, Pralluftschiffe klein zu bauen, sich immer mehr Bahn bricht. Je kleiner ein solches Luftschiff ist, um so schneller und leichter kann es feldmäßig verpackt und montiert werden, um so leichter ist der Gasnachschub. Da Motorluftschiffe höhere Luftschichten meiden müssen einmal wegen des Gasverlustes, zum anderen weil die Zufuhr der immer dünner werdenden Luft den Gang des Motors drosselt und seine Leistung herabsetzt, schließlich wegen der immer schwieriger werdenden Beobachtung, so ist es ihnen, falls sie auf Sehweite an den Feind heranfahren müssen, unmöglich, außerhalb der Reichweite der schweren und erst recht etwaiger Ballongeschütze*) zu bleiben. Je kleiner daher ein Luftschiff ist, je schneller und überraschender es auftritt, um so geringer ist die Treffwahrscheinlichkeit für den Feind. Es genügt auch, wenn ein Luftschiff außer dem Steuermann und dem Maschinisten einen Beobachter mitführt. Einmal aus diesen militärischen Gründen begrüße ich die Luftschiffe von Clouth und Ruthenberg, den Parseval IV des Kaiserlichen Aeroklubs, das Motorluftschiff der Rheinisch-Westfälischen Motorluftschiffbau-Gesellschaft, zum anderen aber auch, weil diese kleinen Luftschiffe für reiche Privat-

*) Betreffs der auf der Ila von Krupp und Ehrhardt ausgestellten Ballongeschütze verweise ich auf die früheren Artikel der »Kriegstechnischen Zeitschrift«.

leute und Vereine erschwingbar sind und dadurch die Motorluftschiffahrt auf dem besten Wege ist, ebenso populär zu werden wie der Freiballonsport.

Der torpedoförmige, 42 m lange, 8 m Durchmesser haltende und 1700 cbm fassende Clouthballon (Bild 2) ist zierlich, elegant und mit der die Firma auszeichnenden Sorgfalt ganz aus eigenem Material gebaut. Die Form wird durch ein zweiteiliges Ballonet erhalten. An den Langseiten läuft ein Gurt, in welchen Holzknebel eingeschoben werden. An diesen hängt mit Drahtseilen die aus Stahlrohr hergestellte und mit

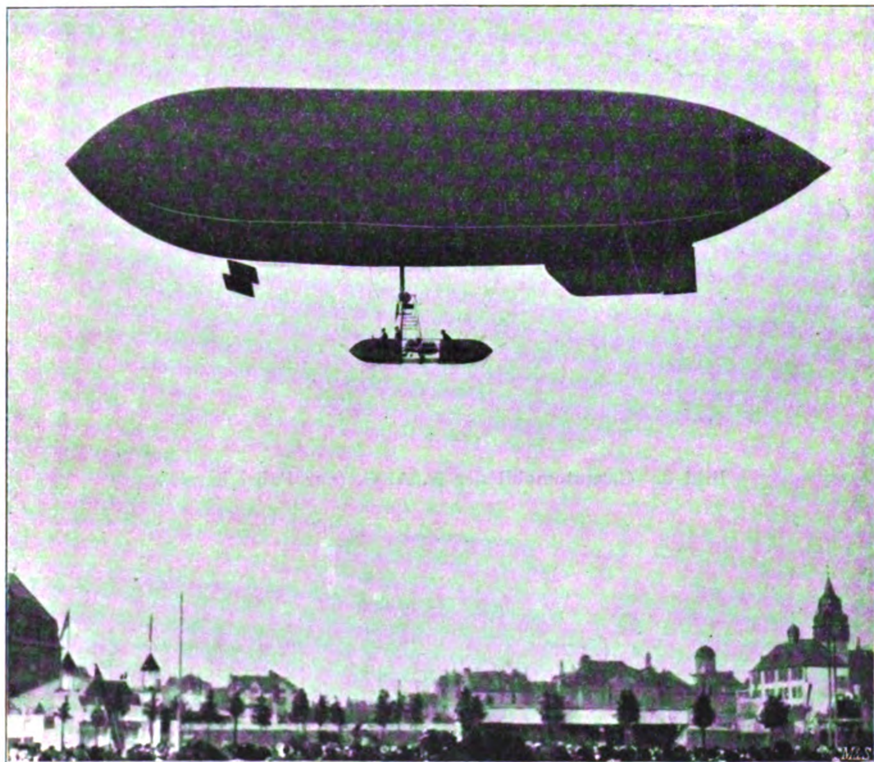


Bild 2. Clouthballon.

Ballonstoff bekleidete scharfbugige Gondel, die den Führerstand vor, den Maschinistenstand hinter dem 40 PS. Motor hat. In beiden Ständen kann noch je ein Passagier Platz finden. Ein Aufsatz oberhalb der Gondel dient den Propellern und dem die Ballonets speisenden Ventilator als Lager. Zweckmäßiger erscheint mir, den Ventilator durch einen besonderen kleinen, vielleicht 5 PS. Motor anzutreiben, damit beim Versagen des Hauptmotors nicht die Formerhaltung des Luftschiffs in Frage gestellt wird. Der Antrieb der Propeller und des Ventilators geschieht durch Kegelradübertragung. Die nach außen rotierenden Propeller sind verhältnismäßig nahe dem Widerstandsmittelpunkt, also günstig gelagert.

Die Steuerung des unter dem hinteren Ende des Ballons angeordneten senkrechten Seitensteuers und des dreiflächigen, an Drähten frei unter dem vorderen Teil des Ballons schwebenden Höhensteuers erfolgt sehr sicher und leicht durch je ein vom Führer betätigtes Steuerrad. Die



Bild 3. Gasautomobil der N. A. G. (zur Fahrt bereit).

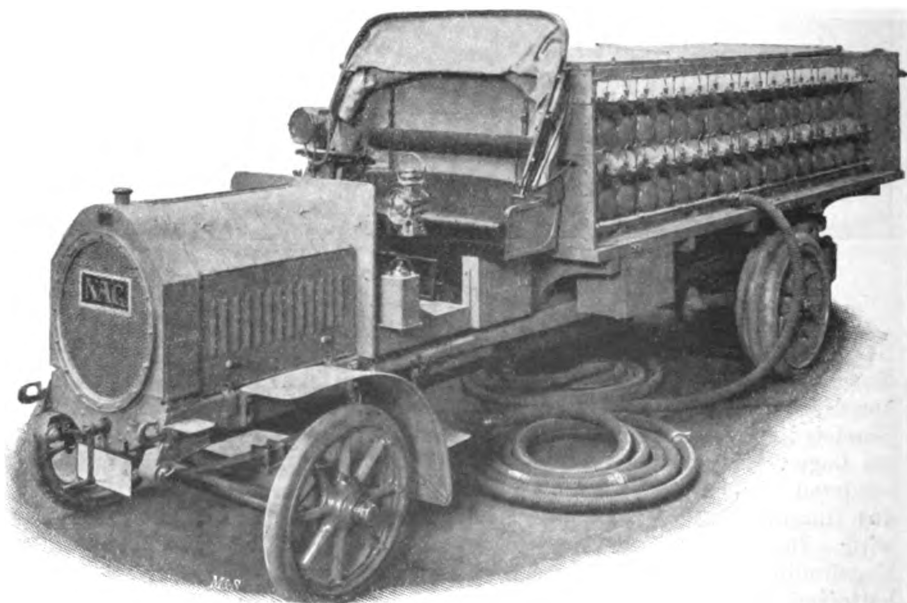


Bild 4. Gasautomobil der N. A. G. (zur Ballonfüllung bereit).

Schlingerbewegungen werden durch zwei Flossen abgedämpft, die in Rahmenform am hinteren Ende der Ballonhülle angebracht sind.

Der 1500 kg wiegende Ballon kann auf einem Lastwagen befördert werden und von geübten Leuten auf freiem Felde in etwa vier Stunden gefüllt und fahrtfertig gemacht werden. Das erforderliche Gas kann von zwei Gasautomobilen nachgeführt werden, wie sie z. B. die N. A. G. ausgestellt hatte (Bild 3 und 4). Der Clouthballon macht in der Luft einen vortrefflichen, raschen und wendigen Eindruck.

Seine größte Fahrtleistung beträgt bis jetzt etwa 40 km. Der Auftrieb beträgt 375 kg einschließlich Kühlwasser und 110 kg Betriebsmaterial. Die Eigengeschwindigkeit beträgt etwa 9 m, so daß der Ballon bis zu 6 m Windgeschwindigkeit noch mit Sicherheit manövrieren und landen

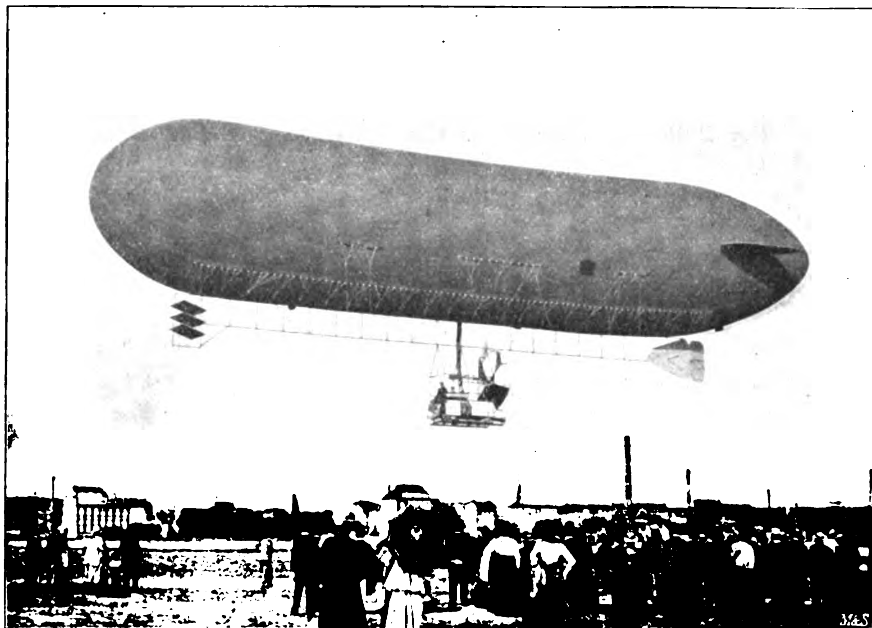


Bild 5. Ballon Ruthenberg.

kann. Die längste Fahrtdauer wird 10 Stunden betragen. Ballast und Ballonet befähigen den Ballon bis 1000 m Höhe aufzusteigen. Die erlittenen Havarien sind die natürlichen Kinderkrankheiten, die jede Konstruktion durchmachen muß. Ich bin überzeugt, daß der Clouthballon, der voraussichtlich nur 12 000 bis 15 000 M kosten wird, sportlich und militärisch eine große Zukunft hat, umsomehr, als meines Erachtens noch die Verwendung eines wirkungsvolleren Motors möglich ist.

Noch kleiner ist der Ruthenbergsche Ballon (Bild 5), der den Zeppelinpreis von 10 000 M errungen hat, weil er als kleinstes Motorluftschiff während der Ausstellungsdauer fünf Fahrten von $^1/_2$stündiger Dauer ohne Zwischenlandung und unter Rückkehr zum Ausgangspunkt mit wenigstens zwei Menschen an Bord ausgeführt hat. Der Ruthenbergballon hat bei 40 m Länge nur 6,5 m Durchmesser. Diese schlanke

Form in Verbindung mit dem Propeller von hohem Wirkungsgrade, der für 1 PS. 7 kg Zug leistet, bewirkt die große Geschwindigkeit bis zu 40 km in der Stunde oder 11 m in der Sekunde, trotzdem der vorgenannte Automobilmotor nur 24 PS. besitzt. Die Luftschraube (Propeller) besteht aus zwei Felgen aus dünnem Stahlrohr, die durch acht Stahlrohrspeichen verbunden sind. Die Felgen sind noch durch Stahldrähte verspannt. Je zwei benachbarte Speichen sind durch einen doppelten Stoffüberzug derart verbunden, daß hierdurch die richtige Schraubenform erreicht wird. Die 3 m Durchmesser haltende Schraube wiegt nur 18 kg. Ein Bruch ist bei ihr weniger als bei den hölzernen Propellern zu befürchten, so daß eine Gefährdung des Gaskörpers durch splitternde Teile ausgeschlossen scheint. Der Luftzug der Schraube wird für die Motorkühlung ausgenutzt, so daß der Ventilator in Fortfall kommen kann. Das Kielgerüst Ruthenbergs ist nur ein senkrechter Gitterträger aus Stahlröhren, der sich als Linie unter den Ballon schmiegt, mit dem die Gondel aus demselben Material fest verbunden ist, und der hinten das Seitensteuer, vorn das Höhensteuer trägt. Hierdurch wird eine kurze Gondelaufhängung und eine feste Verbindung der Steuerteile erreicht. Der Ballon faßt 1200 cbm Gas bei entleertem Ballonet. Dieses kann 280 cbm Luft fassen.

Der Auftrieb beträgt rund			1250 kg
Gewicht der Gashülle	350 kg		
Gewicht der Gondel	370 »		
Gewicht des Kielgerüstes . . .	75 »		
Zusammen . .	795 kg	rund	800 »
Für Nutzauftrieb bleiben			450 kg
Hiervon ab 125 l Benzin . . .	85 kg		
Kühlwasser . . .	18 »		
Zusammen . .	103 kg	rund	100 »
Bleiben			350 kg
Ab zwei Personen			150 »
Bleiben für Ballast			200 kg.

Wie der Luftschraube, so hat der Konstrukteur auch seinen Höhensteuerungsflächen große Abmessungen, 8 qm, im Verhältnis zum Ballon gegeben, indem er von dem richtigen Grundsatz der besten Kraftausnutzung ausging, auf dem die zukunftsreiche Weiterentwicklung seines Typs beruht.

Reichlich stiefmütterlich, aber gegen ihre erste Absicht, hatte die Ila die Fliegertechnik behandelt. In der großen Halle drängten sich neben vielen untauglichen Modellen die bekannten Typs von Wright und Voisin, aber das Fliegen selbst sah man erst sehr vereinzelt in der zweiten Hälfte und etwas ausgiebiger am Ende der Ausstellung. Schuld hieran war, daß die Ausstellung zu sehr improvisiert war. Unsere deutschen Konstrukteure wie Grade und Coler waren noch nicht fertig, Wright war für Berlin verpflichtet und die bekannten Franzosen wurden erst durch Rheims, dann durch Berlin mehr gefesselt. Schließlich kam als ausschlaggebender Faktor das meist schlechte Wetter während der Ausstellung in

Rechnung. So wurden in diesem Sommer und Herbst außerhalb Frankfurts mehr Erfahrungen gesammelt.

Ich möchte mein Urteil in wenigen Sätzen zusammenfassen. Wright besticht durch die Sicherheit seines Fluges. Diese Sicherheit ist aber eine Frucht langjähriger, unausgesetzter Versuche. Schwerlich wird es einer großen Anzahl von Schülern gelingen, die erforderliche akrobatenhafte Geschicklichkeit in der Gleichgewichtserhaltung zu erlernen. Daher halte ich jeden Versuch einer finanziellen Ausnutzung der Wrightschen Flieger für eine sehr gewagte Spekulation.

Als ein Hauptnachteil ist zu bezeichnen, daß der Führer die Steuerung nicht feststellen und loslassen kann, weil die ständige künstliche Stabilitätserhaltung dieses nicht gestattet.

Die von Rougier, de Catres und anderen gesteuerten Voisindoppeldecker haben eine gute Stabilität gezeigt, die Führer waren in der Lage, die Steuerhebel loszulassen, die Höhenleistungen waren auch bemerkenswert. Der Ab- und Niederflug zeigte aber jedesmal, daß diese weitausladenden, auf der Erde schwerfällig zu bewegenden Kasten nur dort zu verwenden sind, wo ein wohlgeebneter, weiter Raum, wie auf den Flugplätzen, zur Verfügung steht.

Anders die Eindecker von Latham, Blériot und jetzt endlich auch eines Deutschen, des Ingenieurs Hans Grade. Namentlich der Flieger des letzteren hat vermöge seiner Unterlastigkeit eine erhebliche Stabilität bewiesen. Grade sitzt unter den Tragdecks, nicht wie Latham und Blériot in deren Höhe. Während die Doppeldecker nur in größeren Kurven wenden können, sind die Eindecker in der Lage, gleich Automobilen scharfe Ecken zu nehmen. Diese kleinen, auf der Erde leicht zu bewegenden Flieger sind offenbar berufen, auch militärisch bald als Nachrichtenübermittler Bedeutung zu erlangen.

Es steht zu erwarten, daß die Flugtechnik durch die Luftschiffervereine, die Flugplätze, die neuen Lehrstühle an den Universitäten und die jetzt entstandene Fachschule für Flugtechnik in Mainz rasch gefördert werden wird. Alle Zeichen sprechen für eine zielbewußte Entwicklung.

Die Bedeutung der Luftschiffahrt wird durch ihre Verbindung mit der Photographie gesteigert. Besonders wertvoll ist das Verfahren des österreichischen Hauptmanns Scheimpflug mittels eines Achtkamerapanoramaapparates Karten herzustellen. Hauptmann Scheimpflug*) unternahm auf der Ila Versuche im Motorluftschiff, während er bisher nur den Freiballon verwandt hatte. Über diese zukunftsreiche Methode soll an anderer Stelle eingehend berichtet werden.

Die Brieftaubenphotographie**) des Dr. J. Neubronner beansprucht namentlich für den Festungskrieg und zur Verwendung bei den Vorposten Beachtung.

---

*) Literatur: ›Die Herstellung von Karten und Plänen auf photographischem Wege.‹ Von Theodor Scheimpflug. — Wien 1909 bei Hölder.
›Vortrag des Hauptmanns Scheimpflug, gehalten am 14. August 1909.‹ Ila. Wochenrundschau Nr. 11.

**) ›Die Brieftaubenphotographie und ihre Bedeutung.‹ — Kronberg i. Taunus 1909. Selbstverlag des Dr. J. Neubronner.

Zum Schluß sei noch des Fesselballons von Riedinger, Modell Parseval-Sigsfeld, des Vorläufers des Parsevalballons gedacht. Bei Windstärken, die die Motorluftschiffe in ihren Hallen zurückhielten, stieg er getreulich während der Ila auf und nieder. Der motorische Antrieb der Kabelrolle des Windewagens beschleunigte das Auf- und Niederlassen. Auf absehbare Zeit wird der bewährte, leicht zu handhabende Aufklärer noch nicht vom Gefechtsfeld zu verdrängen sein.

Otto Romberg,
Hauptmann und Batteriechef
im Ostfriesischen Feldartillerie-Regiment Nr. 62.

Über Eisenbahnen, besonders die Elektrisierung der Hauptbahnen.

Von W. Stavenhagen, Hauptmann a. D. (Berlin).

(Schluß.)

Die fahrtechnischen Anforderungen des elektrischen Betriebes sind natürlich von denen des Dampfbetriebes ganz verschieden.

Betrachten wir nun kurz den **gegenwärtigen Standpunkt** der elektrischen Bahnen in den Hauptstaaten der Welt, so werden wir erkennen, daß bei dem ungeheuren wirtschaftlichen Kapital, das in den bisherigen Dampfbetrieben steckt, der elektrische bei Vollbahnen vorläufig nur da vorteilhaft eingetreten ist, wo es sich entweder um den straßenbahnartigen Verkehr einzelner Strecken handelte, oder in kohlenarmen und wasserkraftreichen Gegenden und endlich, wo es auf besonders hohe Fahrgeschwindigkeiten ohne Zwischenstationen, also auf den eigentlichen Schnellbahnverkehr zwischen großen Städten und in diesen selbst ankam, zumal bisher der Verkehr noch zu teuer war und den vorhandenen Dampfbetrieb erschwerte oder störte. Das ist heute freilich schon vielfach anders.

1. **Deutsches Reich,** die Heimat der elektrischen Bahn. Schon 1879 hat Werner Siemens das erste elektrisch betriebene Fahrzeug erbaut und auf der damaligen Berliner Gewerbeausstellung vorgeführt, während 1881 seine elektrische Bahn als erste dieser Art überhaupt auf der Welt vom Anhalter Bahnhof in Groß-Lichterfelde nach der dortigen Hauptkadettenanstalt eröffnet wurde (Zuleitung durch die gefahrbringende Mittelschiene), der 1882 die Charlottenburger mit Oberleitung folgte. Als dann 1887 Amerika den elektrischen Betrieb reger aufnahm, wurde die Aufmerksamkeit auch bei uns eine erhöhte. Jedoch ging man erst 1895 zu elektrischen Straßenbahnen über. Ende 1902 gab es bereits 130 Städte und Bezirke mit elektrischen Bahnen in Deutschland, die zusammen 3800 km lang waren und 12 000 Motor-, 8000 Anhängewagen besaßen. Siemens & Halske erzielten bei Versuchen am 6. Oktober 1903 auf der Militärbahn Berlin—Marienfelde—Zossen 210 km/std. Geschwindigkeit auf starkem Oberbau (Drehstrom, Schnellbahnmotorwagen von 550

bis 1000 PS. mit Kraftbedarf bei Anfahren von 245 PS. bei 50 km/std. gleichförmiger Geschwindigkeit, 707 PS. bei 140 km Fahrgeschwindigkeit, 1000 PS. bei 210 km).

Weit langsamer und vorsichtiger ging es aber mit der Einführung der Elektrizität auf den Vollbahnen vor sich. Die erste solche Linie, mit Oberleitung und Rolle, war zwar schon 1895 in der kurzen Strecke Meckenbeuren—Tettnang von der Maschinenfabrik Oerlikon geschaffen worden. Aber im wesentlichen suchte man zunächst nur den schwächeren Verkehr zu elektrisieren, für den die großen Eisenbahnzüge, für die doch die Dampflokomotiven zunächst gebaut sind, nicht wirtschaftlich sind, während kurze elektrische Züge in rascherer Folge weit zweckmäßiger erscheinen. Selbst wenn man auf solchen Linien die langen Dampfzüge in größeren Zeitabständen abgehen ließ, war der Übelstand nicht behoben, denn inzwischen staute sich und stockte der Verkehr. Doch mit diesen kleinen Mitteln kam man nicht vorwärts, denn die Hauptbahnen, besonders in den Industriebezirken und in der Nähe von Groß- und Weltstädten, waren und sind überlastet und können nicht mehr ihre wachsenden Aufgaben bewältigen. Mehr als höchstens 130 Züge täglich kann eine zweigleisige Strecke nicht leisten, wenn volle Regelmäßigkeit und Sicherheit des Verkehrs erzielt werden soll. Die heutigen Anforderungen verlangen aber bis 190 und mehr Züge, und auch der militärische Massentransport muß größere Leistungsfähigkeit als heute möglich zur Beschleunigung von Mobilmachung und Aufmarsch verlangen. Die für elektrische Schnellzüge wünschenswerte höchste Beschleunigung*) ist nach dem gegenwärtigen Stand der Technik 0,30 m/sec.^{2}, für Personenzüge 0,20 m/sec.^{2}, für Güterzüge 0,10 m/sec.^{2} (gegen 0,10 bis 0,15 m sec.^{2} des Dampfbetriebes für Schnell- und Personenzüge und 0,05 m/sec.^{2} für Güterzüge), ebenso ist eine Abstufung der Fahrgeschwindigkeit nötig. Die Zugfolge, für die bei Dampfbetrieb, wo keine Blockapparate vorhanden sind, die Stationsentfernung maßgebend ist, bei Blockapparaten die Blockabstände, kann und muß erheblich, etwa auf drei Minuten im Durchschnitt, vermehrt werden, ohne besondere Mehrkosten. Dazu treten die Halte (1 bis 5 Minuten für Personen- und Güterzüge) und der Zeitbedarf von 6 bis 10 Minuten für das Verschieben der Züge.

Die älteste elektrische Vollbahn ist die Strecke Berlin—Zehlendorf der Wannseelinie (1. August 1900), die erste Einphasenbahn Deutschlands ist die Strecke Murnau—Oberammergau, mit zwei Drähten, Bügelabnehmer, die Siemens-Schuckert gebaut haben, und die am 24. Januar 1905 eröffnet wurde, wie überhaupt in Bayern, seiner Landesnatur nach, wo als Kraftquellen reiche Wasserkräfte, besonders im Süden und Osten in Betracht kommen, während die Kohle wegen der weiten Entfernung ihrer Herkunftsorte sehr teuer ist, das Bedürfnis nach Einführung des elektrischen Betriebes auf den Hauptbahnen am dringendsten ist. Sie ist daher von 1910 ab geplant und zwar zunächst auf militärisch unbedeutenden Linien. Nachdem schon außer der genannten Linie nach Oberammergau auch die kleine Bahn Berchtesgaden—Schellenberg—Hangendenstein (Hellbrunn—Salzburg) elektrisiert worden ist, wird zunächst die Vollbahnstrecke Garmisch—Partenkirchen bis Scharnitz (Landesgrenze) und Griesen elektrisch

*) Je kleiner die Stationsentfernung, um so größer muß die Anfahrbeschleunigung sein, obwohl eine niedrige Anfahrbeschleunigung für die Beanspruchung der Leitungen und Kraftwerke vorteilhaft ist.

Zum Schluß sei noch des Fesselballons von Riedinger, Modell Parseval-Sigsfeld, des Vorläufers des Parsevalballons gedacht. Bei Windstärken, die die Motorluftschiffe in ihren Hallen zurückhielten, stieg er getreulich während der Ila auf und nieder. Der motorische Antrieb der Kabelrolle des Windewagens beschleunigte das Auf- und Niederlassen. Auf absehbare Zeit wird der bewährte, leicht zu handhabende Aufklärer noch nicht vom Gefechtsfeld zu verdrängen sein.

Otto Romberg,
Hauptmann und Batteriechef
im Ostfriesischen Feldartillerie-Regiment Nr. 62.

Über Eisenbahnen, besonders die Elektrisierung der Hauptbahnen.

Von W. Stavenhagen, Hauptmann a. D. (Berlin).

(Schluß.)

Die fahrtechnischen Anforderungen des elektrischen Betriebes sind natürlich von denen des Dampfbetriebes ganz verschieden.

Betrachten wir nun kurz den **gegenwärtigen Standpunkt** der elektrischen Bahnen in den Hauptstaaten der Welt, so werden wir erkennen, daß bei dem ungeheuren wirtschaftlichen Kapital, das in den bisherigen Dampfbetrieben steckt, der elektrische bei Vollbahnen vorläufig nur da vorteilhaft eingetreten ist, wo es sich entweder um den straßenbahnartigen Verkehr einzelner Strecken handelte, oder in kohlenarmen und wasserkraftreichen Gegenden und endlich, wo es auf besonders hohe Fahrgeschwindigkeiten ohne Zwischenstationen, also auf den eigentlichen Schnellbahnverkehr zwischen großen Städten und in diesen selbst ankam, zumal bisher der Verkehr noch zu teuer war und den vorhandenen Dampfbetrieb erschwerte oder störte. Das ist heute freilich schon vielfach anders.

1. Deutsches Reich, die Heimat der elektrischen Bahn. Schon 1879 hat Werner Siemens das erste elektrisch betriebene Fahrzeug erbaut und auf der damaligen Berliner Gewerbeausstellung vorgeführt, während 1881 seine elektrische Bahn als erste dieser Art überhaupt auf der Welt vom Anhalter Bahnhof in Groß-Lichterfelde nach der dortigen Hauptkadettenanstalt eröffnet wurde (Zuleitung durch die gefahrbringende Mittelschiene), der 1882 die Charlottenburger mit Oberleitung folgte. Als dann 1887 Amerika den elektrischen Betrieb reger aufnahm, wurde die Aufmerksamkeit auch bei uns eine erhöhte. Jedoch ging man erst 1895 zu elektrischen Straßenbahnen über. Ende 1902 gab es bereits 130 Städte und Bezirke mit elektrischen Bahnen in Deutschland, die zusammen 3800 km lang waren und 12 000 Motor-, 8000 Anhängewagen besaßen. Siemens & Halske erzielten bei Versuchen am 6. Oktober 1903 auf der Militärbahn Berlin—Marienfelde—Zossen 210 km/std. Geschwindigkeit auf starkem Oberbau (Drehstrom, Schnellbahnmotorwagen von 550

bis 1000 PS. mit Kraftbedarf bei Anfahren von 245 PS [illegible]
gleichförmiger Geschwindigkeit, 707 PS. bei 140 km [illegible]
1000 PS. bei 210 km).

Weit langsamer und vorsichtiger ging es [illegible]
führung der Elektrizität auf den Vollbahnen [illegible]
Linie, mit Oberleitung und Rolle, war zwar schon [illegible]
Strecke Meckenbeuren—Tettnang von der [illegible]
schaffen worden. Aber im wesentlichen [illegible]
schwächeren Verkehr zu elektrisieren, für den [illegible]
für die doch die Dampflokomotiven zunächst [illegible]
lich sind, während kurze elektrische Züge [illegible]
mäßiger erscheinen. Selbst wenn man auf [illegible]
züge in größeren Zeitabständen abgehen [illegible]
hoben, denn inzwischen staute sich und [illegible]
kleinen Mitteln kam man nicht [illegible]
besonders in den Industriebezirken [illegible]
städten, waren und sind überlastet [illegible]
wachsenden Aufgaben bewältigen. [illegible]
kann eine zweigleisige Strecke nicht [illegible]
und Sicherheit des Verkehrs [illegible]
forderungen verlangen aber bis [illegible] n
militärische Massentransport [illegible] s
als heute möglich zur Beschleunigung [illegible] n
langen. Die für elektrische [illegible] ie
nigung*) ist nach dem gegenwärtigen [illegible] n,
Personenzüge 0,20 m/sec.², [illegible] el)
0,15 m sec.² des Dampfbetriebes [illegible] m
0,05 m/sec.² für Güterzüge, [illegible] on
keit nötig. Die Zugfolge, [illegible] eit.
apparate vorhanden sind, [illegible] eine
apparaten die Blockabstände [illegible] ihr
Minuten im Durchschnitt, [illegible] gkeit
Dazu treten die Halte [illegible] igung
und der Zeitbedarf von 6 [illegible] Wagen

Die älteste elektrische [illegible] nat und
der Wannseelinie (1. August [illegible] ner Ober-
ist die Strecke Murnau—Oberammergau [illegible] 5 000 Volt
die Siemens-Schuckert gebaut [illegible] wagens von
wurde, wie überhaupt in Bayern [illegible] Die Fahrdraht-
quellen reiche Wasserkräfte [illegible] zuggewicht be-
kommen, während die Kohle [illegible] 15 ‰ 240 t bei
orte sehr teuer ist, das [illegible] sch betriebenen ist
triebes auf den Hauptbahnen [illegible] nderem Interesse ist
1910 ab geplant [illegible] ene, heute bis Station
Nachdem schon [illegible] n, die höchste Europas,
kleine Bahn [illegible] stellt. Sie hat zwei Fahr-
Salzburg [illegible] erreicht bei der Bergfahrt
misch-[illegible]

[illegible] rsteigen usw.) 5 Fernverkehrszonen:
[illegible] m gedacht ist, und ein einziger Fern-
[illegible] Orte wie Leipzig, Dresden, Halle;
[illegible] ein System von Zubringerlinien.

betrieben werden. Man rechnet bei 1 770 000 M Baukosten und einem Jahresbedarf von 1 700 000 K. W. auf eine Steigerung der Jahresbelastung um 12 pCt. Zug- und 10 pCt. Tonnenkilometer, dem gegenüber aber auch die Kosten des Dampfbetriebes jährlich 263 000 M betragen. Der elektrische Betrieb ohne Stromkosten erfordert 179 644 M, der Strom 83 356 M, d. h. 4,9 Pfennig für die Kilowattstunde, wenn der Betrieb nicht teurer werden soll. In Wirklichkeit kostet hier der elektrische Betrieb aber nur 1,5 Pfennig, ist also rentabel. Es sollen ein Saalachkraftwerk mit etwa 2 Millionen Mark, ferner ein Lechwerk mit 6 Millionen Mark (20 000 PS.), endlich ein Walchenhausener Werk mit 22 Millionen Mark (50 000 PS.) errichtet werden.

In Preußen, wo schon seit 1900 bezw. 1903 die elektrische Vollbahn Berlin-Groß-Lichterfelde besteht und die 27 km lange Vorortbahn Blankenese—Altona—Hamburg elektrisiert ist, wo ferner die elektrische Strecke Heddernheim—Homburg (Frankfurt) eröffnet ist, es eine Berliner elektrische Stadtbahn als Hoch- und Untergrundlinie gibt, und eine königliche Versuchsbahn bei Oranienburg in Form einer 1,75 km langen geschlossenen Rundbahn zur Erprobung des Oberbaues durch Dauerbetrieb mit Güterzügen von 375 t, die von elektrischen Lokomotiven der A. E. G. mit 1050 PS. (3 Eichberg-Motoren) für eine Fahrtdrahtspannung von 6000 Volt bei 25 Perioden und 15 t Zugkraft vorhanden ist,*) verfolgt man, auch militärischerseits, eifrig alle Fortschritte, hat aber infolge der schwierigen Finanzlage bisher noch keine eigenen erheblichen praktischen Erfahrungen auf den Hauptbahnen machen können. Auch die Elektrisierung der Berliner Stadt- und Ringbahn (Projekte zwischen 2000 und 5000 M für 1 m), sowie der Linie Dortmund—Düsseldorf mußten zurückgesetzt werden. Dagegen sind neuerdings 2 Millionen Mark in den Haushalt eingesetzt worden, um auf der Hauptbahn Magdeburg—Dessau—Bitterfeld—Halle—Leipzig und zwar zunächst auf der Strecke Dessau—Bitterfeld, wo überall gute und billige Braunkohle verfügbar ist, eingehende Versuche anzustellen. Die Kohlennot der Zukunft wie das Verkehrsbedürfnis wird auch uns zwingen, mit vollster Energie die Elektrisierung der Vollbahnen in Angriff zu nehmen. Ob es aber je dazu kommen wird, wie Scherl vorschlägt, um das jetzige »Chaos« verschiedenartigster Züge auf derselben Strecke, die »Diskontinuität« des Verkehrs, besonders auch im Verkehr von Stadt zu Land und gar von Land zu Land, die tatsächlich und unleugbar heute bestehen, ganz zu beseitigen, vor allem den Personen- von dem Güterverkehr durchaus zu trennen und auf verschiedenen Bahnen zu bewältigen, darf schon aus finanziellen Gründen, solchen der Rentabilität entschieden, mindestens für Preußen, dessen Haupteinnahmequellen auf den Eisenbahnen beruhen, verneint werden, so ideal für die Behaglichkeit des Reisens die Durchführung dieses Vorschlages auch wäre. Denn die Haupteinnahmen beruhen auf dem Güterverkehr, der die Ausfälle, die der kostspielige Personenverkehr, der weniger einbringt, mit tragen helfen muß, ganz abgesehen von den enormen Kosten der Neuanlage eines eigenen Personenbahnnetzes, noch dazu in den gigantischen Verhältnissen der Scherlschen Denkschrift.**)

*) Die Züge fahren 20 Stunden ununterbrochen = 550 Runden mit 45 bis 50 km Geschwindigkeit im Kreise herum, ohne jede Hemmung. Die Lokomotive hat selbsttätige Regulierung.

**) Schnellbahnen ohne Niv[illegible] als Hochbahnen auf Dämmen mit Unterführungen in den Städt[illegible] hinweg (kaminartige Pfeiler aus

Dagegen sind in Preußen viele Neben- und Kleinbahnen, ebenso die meisten Straßenbahnen schon elektrisiert, ein großer elektrischer Verschiebebahnhof Wustermark (73 ha groß, 4 km lang), mit jährlichem Stromverbrauch von 4 760 000 Kilowattstunden = 802 000 PS., die 181 000 M kosten, ist im Bau. Er erhält vier Speisebezirke für die verschiedenen zu versorgenden Einrichtungen, darunter 150 Flammenbogen = rund 700 Glühlampen, 14 Stellwerke. Umformer bringen den hochgespannten Strom auf die Betriebsleitung von 230 Volt. Ein besonderes System ist die elektrische Schwebebahn Barmen-Elberfeld.

2. Österreich-Ungarn beabsichtigt auf seinem 14 732 km Bau- und 15 033 km Betriebslänge umfassenden Bahnnetz ebenfalls allmählich den elektrischen Betrieb, zunächst auf solchen Hauptbahnen einzuführen, die in tunnelreichen Strecken durch die Betriebserschwernisse der Kohlenfeuerung und in noch größerem Maße durch die steigenden Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Verkehrs sowie die wachsenden Dampfbetriebskosten besonders dazu auffordern. Die Staatsstrecke Triest—Opčina, wo die Wasserkräfte des Isonzo zur Verfügung stehen, wird den Anfang machen. Im ganzen gab es 1903 an 656 km elektrisch betriebene Bahnen mit 13 Motorwagen, davon 1 für Benzin-, 7 für Dampf- und 5 für elektrischen Betrieb.

3. Die Schweiz, das durch seine Wasserkräfte wie durch seinen riesigen Fremdenverkehr gegebene Land des elektrischen Betriebes, das auch stets mit allen Verkehrsfortschritten fast an der Spitze gestanden hat, weist schon verschiedene elektrische Vollbahnlinien auf. So sei die Simplonlinie genannt mit elektrischen Lokomotiven F 4/4 von Brown, Boverick & Cie auf der 22 km langen Strecke (davon 19,8 km im Tunnel) Brieg—Iselle mit 7 bis 10 pCt. größter Steigung, 300 m kleinstem Krümmungshalbmesser auf offener Strecke. Sie zieht Personenzüge von 350 t, Güterzüge von 650 t mit 70 bezw. 35 km/std. Geschwindigkeit. (Dreiphasensystem, Kurzschlußmotoren). Ferner geht von Zürich eine elektrische Bahn aus, deren 86 t schwere Lokomotiven von 2000 PS. ihr Adhäsionsgewicht voll ausnutzen, 70 km/std. größte Fahrgeschwindigkeit erreichen, während ohne Vorspann ein Wagenzug von 500 t bei Steigung von 15‰ mit 42 km/std. befördert wird. Die sechsachsigen Wagen haben zwei Drehgestelle, deren jedes einen Motor von 1000 PS. hat und Zahntriebübertragung. Weiter die Linie Spiez—Frutigen im Berner Oberlande mit einfachem Wechselstrom von 15 Perioden und 15 000 Volt Spannung. Die vier Motoren des vierachsigen Drehgestellwagens von 55 t Gewicht (64 Sitzplätze) haben zusammen 880 PS. Die Fahrdrahtleitung hat Bügel und Vielfachaufhängung. Das Gesamtzuggewicht beträgt bei Steigungen bis 27‰ 160 t, auf solchen von 15‰ 240 t bei 45 km/std. Geschwindigkeit. Eine der ältesten elektrisch betriebenen ist die Strecke Burgdorf—Thun (Drehstrom). Von besonderem Interesse ist endlich die 1896 nach dem A. Guyer-Zeller begonnene, heute bis Station Eismeer (3161 m ü. M.) fertiggestellte Jungfraubahn, die höchste Europas, die eine mit Drehstrom betriebene Bergbahn darstellt. Sie hat zwei Fahrdrähte von 500 bis 550 Volt Spannung, erreicht bei der Bergfahrt

Eisenbeton, die in den Häusern und Höfen emporsteigen usw.) 5 Fernverkehrszonen: die Einstundenzone: von Berlin, das als Zentrum gedacht ist, und ein einziger Fernbahnhof, in einer Stunde zu erreichen und umfaßt Orte wie Leipzig, Dresden, Halle; die Fünfstundenzone Brüssel, Basel, Wien. Dazu ein System von Zubringerlinien.

7,8 km, bei der Talfahrt 3 bis 9 km Geschwindigkeit, hat 250 ‰ Steigung und ein Gesamtzuggewicht bei voller Besetzung von 27,6 t. Sie besitzt bis zu 150 Ampères Stromstärke.

4. **Schweden** beabsichtigt, seine reichen Wasserkräfte für die Elektrisierung sämtlicher Staatsbahnen zu verwenden. Bereits dient der Torneträk dazu, die 129 km lange Lofotenbahn in Lappland (von den Erzgruben Kiruna mit jährlich 3,3 Millionen Tonnen zu befördernden Erzeugnissen bis an die Riksgränsen gegen Norwegen) elektrisch zu betreiben. Sie hat 14 Stationen, im Sommer verkehrt hier der Lappland-Expreß—Stockholm—Narvick. Die Kosten des Baus, bei dem große klimatische Schwierigkeiten zu überwinden waren, betragen 10 Millionen Mark.

5. **Italien**, ein kohlenarmes Land, wie es zugleich ein pferdearmes ist, wendet dem mechanischen Zuge und seinen Verbesserungen seit alters höchste Aufmerksamkeit zu. Seine 1902 eröffnete Valtelinabahn (Colico—Pirano, 106,3 km, 9 Transformatoren) ist die erste elektrische Vollbahn Europas. Sie benutzt die Wasserkraft der Adda und ihre Lokomotiven für die Lastzüge von Ganz & Co. hat 62 t Gewicht, 8 t Zugkraft, 160 PS., zwei radialgestellte Lauf- und drei Triebachsen, zwischen denen die zwei Motoren liegen. Sie leisten je nach Steigung und Zugbelastung nur 30 oder 60 km/std. Geschwindigkeit. Im Gefälle wird Strom bezw. elektrische Energie bis zu 75 pCt. zurückgewonnen. Die Eil- und Personenzüge werden durch Motorwagen bewegt. Die Speiseleitung hat 20 000 Volt, die auf 3000 Volt im Fahrdraht umgewandelt werden. Von den weiteren Linien sei die Strecke Mailand—Gallarate—Varese—Porte Ceresio hervorgehoben.

6. In **Großbritannien**, das mit seiner Linie London—Newcastle (77,3 km/std.) an der Spitze der schnellsten europäischen Dampfbahnen steht, ist die 14,5 km lange Strecke Victoriastation (7 Gleise) bis Londonbridge (5 Gleise) in London für hochgespannten Wechselstrom und oberirdische, von zwei Stahlkabeln getragene und alle 3 m an ihnen aufgehängte Fahrleitung von 6700 Volt mit Hartbügel eingerichtet. Der Stromverbrauch des Zuges beträgt 100 bis 140 Ampère. Der hochgespannte Strom geht zunächst in einen feuersicheren Hochspannungsraum der Wagen und dann durch Bleikabel zu den Transformatoren unter den Triebwagen, von hier als niedergespannter Strom zu den Steuern der Motoren. Die Fahrzeit wurde auf nur 25 Minuten gegen 36 des Dampfbetriebes eingeschränkt. Auch der 34 km langen Linie Heykam—Morecambe—Lancaster sei hier gedacht, einer Einphasenbahn mit Fahrdrahtspannung von 6600 Volt bei 25 Perioden der Gleichstrommotoren, die durch Gasmotoren angetrieben werden. Mehrere der neueren Londoner Stadtbahnen sind elektrisiert, ebenso steht eine Umwandlung in elektrischen Betrieb bei der berühmten Untergrundbahn bevor.

7. In **Frankreich**, wo das Eisenbahnwesen in vieler Hinsicht an technischen wie hygienischen Fortschritten auffallenderweise manches zu wünschen läßt, ist man auf der Strecke Paris—Versailles zum elektrischen Betrieb übergegangen. Auch ist der Pariser »Métropolitain« für solchen erbaut worden und eine weitere Ausdehnung der Elektrisierung ist bevorstehend.

8. **Die Vereinigten** Staaten Nordamerikas, wo bereits 1830 die ersten vier Lokomotivbahne[illegible]ryland, Pennsylvanien und Südcarolina nach englischem Vorbil[illegible]den, und von wo Borsig 1841 die Muster für seine erst[illegible]n, sind auch bezüglich des elek-

trischen Betriebes an der Spitze der Weltstaaten. So gibt es z. B. keine mit Dampf betriebenen Stadtbahnen mehr, und die Newyorker elektrische Hochbahn ist ein Meisterwerk. Von Tag zu Tag schreitet aber auch die Elektrisierung der Vollbahnen vor, und innerhalb der Reichweite der Newyorker Kraftanlagen verkehren elektrische Straßen- wie Überlandbahnen von 100 km/std. Geschwindigkeit in einem Gebiet so groß wie Bayern und Württemberg zusammengenommen, mit engmaschigem Netz. Die erste Bahn elektrischen Betriebes wurde 1884 eröffnet, seit 1887 wurde die Entwicklung rasch, 1892 gab es schon 450 Bahnen mit 500 km Gleislänge und 6700 Wagen. Heute haben bereits 1800 km Vollbahnen elektrischen Betrieb mit 4000 PS. Sehr verbreitet ist dabei das Triebwagensystem McKeen der gleichnamigen Car Company in Omahe, Nebr., das 95 km/std. Geschwindigkeit bequem leistet, und dessen Motorwagen einen sechszylindrigen umstellbaren Gasolinmotor von 300 Umdrehungen in der Minute und 200 PS. besitzen. Es sind im übrigen alle Systeme vertreten, so z. B. auch Gleichstrom für die Endstrecke der Pennsylvaniabahn unter dem Hudsonfluß. Erwähnt sei auch noch der elektrische Betrieb der 83 km langen Strecke Chicago—Kaukaker der Chicago and Southern Company, die ein Bindeglied zwischen den projektierten wichtigen elektrischen Linien Chicago—St. Louis und Chicago—Indianapolis werden soll.

So erkennen wir: L'Electricité est partout en marche, langsam stellenweise, aber doch sicher und unaufhaltsam! Die Dampflokomotive, das »eiserne Haustier« der Menschheit, ist ernstlich bedroht.

Aber es handelt sich nicht bloß um die Elektrisierung der Bahnen. Es kommt auch zur Erwägung, ob wirklich, wie bisher meist angenommen worden, mindestens in West- und Mitteleuropa, die Zeit des Baues der großen Wirtschafts- und strategischen Hauptbahnen vorüber ist und es sich nur noch um den Ausbau des Netzes durch Neben-, Klein- und Zubringerbahnen sowie Betriebs- und Organisationsverbesserungen handelt, oder ob noch großzügige Anlagen von Voll-, besonders von Überland- und Weltverkehrslinien möglich sind, wie sie in allen anderen Erdteilen entweder bestehen oder im Bau oder im Entwurf sind? Ich möchte das nicht verneinen und z. B. entschieden empfehlen, daß sich die »Vereinigten Staaten Europas« Amerika gegenüber zur Schöpfung von einheitlich organisierten elektrischen Überlandbahnen mit regem Massengüterverkehr entschließen. Aber auch sonst harren eine Reihe großer Fragen der Organisation, des Betriebs, der Tarife, der Einrichtung des rollenden Materials usw. der Lösung, unsere überlasteten Eisenbahnen befinden sich entschieden in einer Periode der »Krisis«, und eine neue Zeit verlangt neue Aufgaben, neue technische, wirtschaftliche und militärische Fortschritte. Nirgends mehr als auf dem Gebiet des Verkehrswesens gilt der alte Satz: »Rast ich, so rost ich«, und nirgends mehr sind Lähmung der Initiative und Bureaukratismus schädlicher und weniger geeignet, den Forderungen der selbsttätigen Anpassung an die Bedürfnisse der Gesamtheit zu entsprechen, als — zumal neue Weltverkehrsmittel am Horizont auftauchen — im Eisenbahnwesen. Daher: Sempre avanti!



Mitteilungen.

Eine Automobil-Funkerstation. Mit drei Bildern. Die Offiziere des Telegraphenkorps des französischen Heeres haben Versuche mit einer Automobil-Funkerstation angestellt. Im allgemeinen gleicht das Fahrzeug einem Limousine-Kraftwagen der gewöhnlichen Art. Der Funkerapparat ist durch die Glasfenster nicht deutlich zu sehen. Der Mast nebst Fußstück und Winde, mittels deren er aufgerichtet wird, werden auf dem Dach des Wagens gefahren und mit einem Segeltuch bedeckt. Der Wagen, dessen sämtliche Teile zum auseinandernehmen sind, ist in zwei Abteilungen

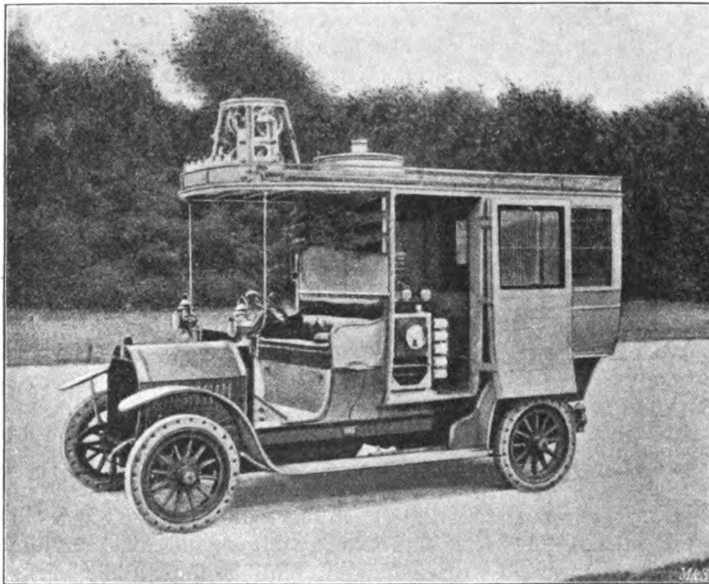


Bild 1.

geteilt. Die vordere Abteilung enthält den Funkenring und andere empfindliche Geräte, die hintere Abteilung enthält eine Dynamo von 5 PS., die Stromaufnehmer, den Arbeitsschlüssel und einen bequemen Sitz. Wagen und Apparat wiegen etwa 26 Zentner. Das Gewicht wird durch die Aufnahme von sechs Mann Besatzung mit Gepäck entsprechend gesteigert. Der Wagen wird durch einen Motor von 22 PS. getrieben und kann eine Geschwindigkeit von 26 engl. Meilen in der Stunde auf ebenem Wege und mehr als 6 engl. Meilen in der Stunde auf einem um 14 pCt. steigenden Weg aufrecht erhalten. Die Antenne (der Mast mit den Auffangdrähten) wird sehr leicht und schnell aufgestellt, dank der teleskopischen Konstruktion; diese besteht aus einer Anzahl konz[illegible] Metallröhren von etwa 3 m Länge. Die mittelste und kleinste Röhre [illegible]ldraht von etwa 4 mm Durchmesser, sehr eng in eine Spirale z[illegible] daß er einer festzusammengepreßten Spiralfeder oder dem Drah[illegible] uch umwickelt, gleicht. Der gleich-

artig aufgewickelte Draht befindet sich in dem unteren Teil des Mastes, wo er durch zwei Räderpaare gefaßt wird, die durch Kurbeln und Zahnrad bewegt werden. Durch diesen Mechanismus wird der Draht kräftig aufwärts gezogen und führt die Zentralröhre mit sich, die zu ihrer vollen Höhe auseinandergezogen die zweite Röhre nach sich zieht, die ihrerseits dann wieder die dritte Röhre in ähnlicher Weise hochzieht und so weiter. Obgleich das Aufziehen der kleineren Röhren den unteren Teil des Drahtes, der in den größeren Röhren eingeschlossen ist, zurückläßt, was ihn leicht zu verbinden gestattet, so bleibt er doch steif genug, um alle Röhren senkrecht zu halten. Der Mast mit seinem Fußstück wiegt etwa 3 Zentner. Der Mast wird zunächst an seinem Fußstück angeschraubt und dann durch vier Mann in senkrechte Stellung gebracht. Eine Arbeit von wenigen Sekunden mit den Kurbeln bringt ihn dann auf etwa 20 m Höhe. Die fünf Drähte der Antenne werden dann an der Spitze des Mastes befestigt. Vier dieser Drähte, deren jeder etwa 160 m lang ist, werden in gleichen Winkelentfernungen rund um den Mast verteilt und an dem Boden durch andere Drähte befestigt, isoliert von ihnen, so daß die unteren Enden der Antennendrähte sich etwa 8 m über dem Boden befinden. Der fünfte Antennendraht wird mit jedem der anderen verbunden und wird durch eine Öffnung in einem der Glasfenster des Wagens inwendig mit dem Apparat verbunden. Der Mast ist auch an dem Boden durch Stützen verankert, die unter der Spitze befestigt sind. Wenn die Antenne aufgerichtet ist, wird der Motor mit der Dynamo in Verbindung gebracht unter Verwendung von gewöhnlich nur



Bild 2.



Bild 3.

3 PS. Die Station ist in 6 Minuten zur Arbeit fertig gemacht, ihr normaler Tätigkeitsradius überschreitet 90 engl. Meilen. Der ständige Dienst ist durch Einteilung der sechs Mann starken Besatzung in drei Wachen von je acht Stunden gesichert, da zwei Mann zur Bedienung genügen. Das französische Heer besitzt drahtlose Stationen, die von Pferden gezogen werden. Jede Station besteht aus zwei Wagen, deren einer 12 Mann und einen Gasolinmotor trägt. Eine halbe Stunde ist erforderlich, eine dieser Stationen aufzustellen und der Tätigkeitsradius beträgt nur etwa 60 engl. Meilen. Die Einrichtung drahtloser Stationen auf lenkbaren Ballons ist in Betracht gezogen worden, aber die Aufgabe bietet unüberwindliche Schwierigkeiten ihrer Lösung. Die hochgeladene Antenne würde bei ihrer Leitungstätigkeit auf die Drähte, durch die der Wagen am Ballon angehängt ist, Funken verursachen, die das Wasserstoffgas entzünden würden, das aus den dichtesten Gassäcken entschlüpft. Die Gefahr könnte durch Ersatz der Stahldrähte durch nichtmetallische Seile vermindert werden, aber gerade die Seile würden, wenn feucht, zu Leitern werden. (Die Einrichtung einer Funkerstation an dem deutschen Militärluftschiff »M II«, die sich im Kaisermanöver 1909 bestens bewährt hat, war dem Verfasser dieses, dem »Scientific american« entnommenen Aufsatzes noch nicht bekannt. Das deutsche Luftschiff ist das erste, von dem das Problem der drahtlosen Ballontelegraphie gelöst worden ist. D. Ltg.)

Die Kölner Militärluftschiffmanöver. Mit zwei Bildern. Die im Oktober und und November 1909 bei Köln ausgeführten Luftschiffmanöver sollten in erster Linie

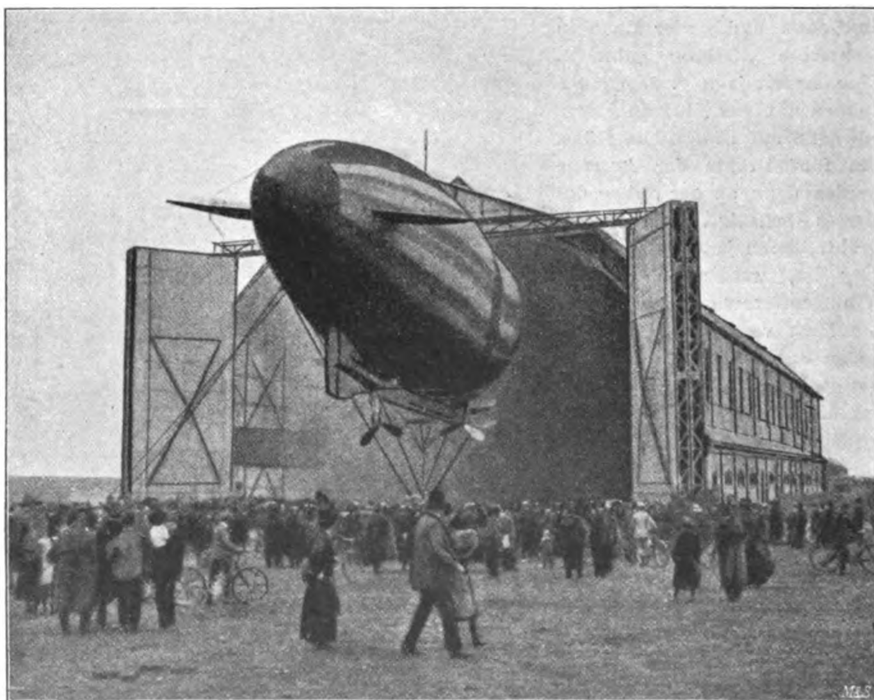


Bild 1.

nicht nur die militärische Verwendbarkeit des Lenkballons dartun, sondern auch zu Vergleichsfahrten zwischen den ein[illegible]uftschiffen sowie zur Erprobung

verschiedener maschineller Veränderungen und Verbesserungen dienen. An diesen Übungen nahmen die im Besitz der Heeresverwaltung befindlichen Luftschiffe P I (Parseval), Z II (Zeppelin) und M II (Militärluftschiff Groß) teil und an einzelnen Tagen beteiligte sich daran auch das im Privatbesitz befindliche Luftschiff P III, das hierzu die Luftreise von Frankfurt a. M. nach Leichlingen bei Köln ohne Zwischenlandung zurückgelegt hatte. Die Übungen waren dabei gleichzeitig zur weiteren Ausbildung von Führern, Maschinisten und Mannschaften bestimmt und fanden im Beisein des Inspekteurs der Verkehrstruppen, Generalleutnant Frhr. v. Lyncker, statt, der eine ganze Reihe von Fahrten mitmachte. Die Luftschiffhalle bei Leichlingen hat die ansehnlichen Abmessungen von 160 m Länge bei 50 m Breite und 40 m Höhe; sie kann vier Luftschiffe aufnehmen und ihre gewaltigen Tore werden elektrisch bewegt. Bild 1 zeigt die Halle bei geöffneten Toren mit dem zu einer Fernfahrt bereiten M II, Bild 2 zeigt das Innere der Halle, woselbst links der Z II,

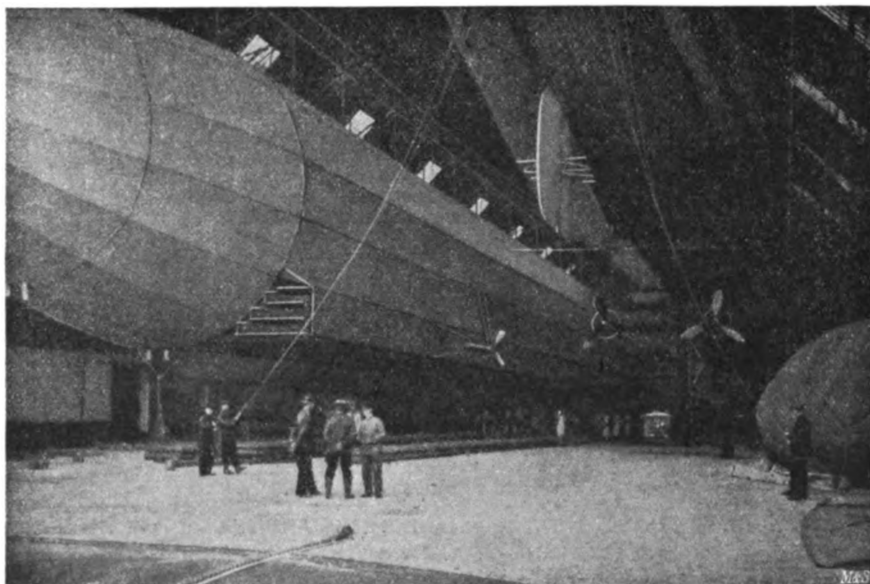


Bild 2.

oben der M II und der P I, diese beiden hintereinander, untergebracht sind, während rechts ein weiteres, viertes Luftschiff in der Füllung begriffen ist. Bei den Übungen, die durchweg ohne jeden Unfall verliefen, wurden Höhen-, Ziel-, Dauer-, Nacht- und Fernfahrten zu militärischen Zwecken vorgenommen und dabei die Motoren, Propeller sowie alle übrigen Konstruktionsteile erprobt. Die Höhenfahrten, die wegen der Sicherheit gegen feindliche Beschießung von besonderer militärischer Wichtigkeit sind, erreichten Höhen von 500 bis 1300 m; letztere Höhe wurde von M II erreicht und eine solche Höhe gilt als einwandfreie Sicherheitszone gegen feindliches Feuer. Von Wichtigkeit waren ferner die gemeinschaftlichen Fahrten aller vier Luftschiffe, die am 6. November stattfand und die letzte dieser Übungsfahrten der Luftschiff-Prüfungskommission. Bei diesen Fahrten befanden sich im M II der Inspekteur der Verkehrstruppen, Frhr. v. Lyncker, und der Kommandeur des Luftschiffer-Bataillons, Major Groß. Z II wurde vom Major Sperling geführt und hatte noch Oberst Messing und Major Meister an Bord. Die Führung des P I lag in den Händen

des Hauptmanns v. Kehler. P III hatte außer dem Führer, Oberleutnant Stelling, noch Hauptmann Grützner in der Gondel. Bei den Fahrten wurde erkennbar, wie schwer es ist, mit den Luftschiffen Linie (Kiellinie) zu halten, weil die Seitenwinde auf die einzelnen Schiffe wegen deren verschiedener Größe verschieden wirkten. Die Wendigkeit der Schiffe kam bei dieser Gelegenheit zur vollen Geltung. Hiermit waren die Prüfungsfahrten beendet und die ferneren Fahrten von täglich drei- bis vierstündiger Dauer sollten dann so lange fortgesetzt werden, als das Wetter und die Gasfüllung der Luftschiffe es gestatteten; diese Fahrten waren vornehmlich für die Ausbildung von Führern und Steuerleuten bestimmt. Die Kölner Luftschiffmanöver haben gezeigt, daß Deutschland zur Zeit die führende Stelle in der Militärluftschifffahrt einnimmt und noch kein Staat über eine gleiche Anzahl brauchbarer Lenkballons für militärische Zwecke verfügt.

Aus dem Inhalte von Zeitschriften.

Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. 1909. Heft **10.** Die Grundprinzipien der Richtvorrichtungen mit unabhängiger Visierlinie und der unabhängigen Aufsätze. — Autogenes Schweißen und Schneiden. — Lösung einiger Aufgaben mit dem Richtkreis M 5. — Die Entscheidungskämpfe um den Hohen Berg (203 m Hügel) bei Port Arthur. — Die durch Lebel- und D-Geschosse erzeugten Schußöffnungen in Scheiben bei feldmäßigen Schießübungen.

Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift. 1909. Heft **10.** Garibaldis Kämpfe gegen Österreich. — Bandenkämpfe. — Applikatorisches Beispiel über den Angriff auf eine befestigte Feldstellung. — Feuergefecht der Festungsartillerie mit dem Repetierstutzen. — Eine Stimme der Gebirgsartillerie. — Die Änderungen in der militärstrafrechtlichen Stellung der Offiziersaspiranten. — Der Unterricht in Terrainlehre an den Kadettenanstalten.

La Revue d'infanterie. 1909. Oktober. Verbindungen im Infanteriegefecht. — Der militärische Gruß in Frankreich und im Ausland. — November. Das Gefechtsschießen (Forts.). — Die Infanterie-Batterien.

Revue d'artillerie. 1909. September. Die Artillerie auf dem Rücken von Kamelen. — Das neue Material 96 n. A. der deutschen Feldartillerie. — Italien: Entwurf zur Umänderung des Gewehrs M 91 in ein selbsttätiges Gewehr.

Revue du génie militaire. 1909. Oktober. Der Vogelflug und die Ornithoplane. — Organisation der Minen in einer Festung nach den Erfahrungen von Port Arthur. — Das Genie in China (Forts.).

Journal des sciences militaires. 1909. Nr. **44.** Zwei Manöver mit Scharfschießen in Sissonne 1908 (Schluß). — Für die größte Stärke der Armee und die beste Gesundheit der Nation. — Vor- und Nachteile der neuen Gymnastik (Schluß). Wichtigkeit der Bewegung in der japanischen Taktik. — Nr. **45.** Gehalt und Ruhegehalt. — Küstenfragen. — Die Reiterei als Unterstützung der Artillerie. — Brief eines italienischen Offiziers an Hauptmann G. Cognet. — Küstenfragen (Schluß). — Die Bilanz der Ansichten in der Feldartillerie. — Über Munitionsergänzung. — Die Reiterei als Unterstützung der Artillerie (Schluß).

Revue militaire des armées étrangères. 1909. Oktober. Die Militärgesetzgebung in Italien vom Januar 1907 bis Oktober 1909. — Unteroffizierschulen im norwegischen Heere. — November. Die Armee der Vereinigten Staaten 1909 (Schluß). — Die Reformen im russischen Heere nach dem Krieg in der Mandschurei. — Der Dienst des Trains des deutschen Heeres im Kriege.

Revue militaire suisse. 1909. Oktober. Die Schweizer in Italien (Schluß). — Das Exerzier-Reglement für die schweizerische Infanterie. — Die französischen Mannöver im Bourbonnais 1909. — Taubrücken (Schluß). — November. Die elektrischen Scheinwerfer. — Die Anordnung des Zaumzeugs. — Die Bataillone in den fremden Reglements. — Panzerautomobile Ehrhardt zur Ballonverfolgung (nach »Kriegstechnische Zeitschrift« Heft 4/1909).

Revue de l'armée belge. 1909. Juli-August. Die Umbewaffnung der Artillerien. — Die Notwendigkeit der Errichtung von Schülerschießen in Belgien. — Der Entfernungsmesser Stroobants. — Studie über die automatischen Pistolen. Die Brownings. — Lösung einzelner Schießprobleme mittels Instrumenten. — Ein Parlamentsbesuch auf dem Schießplatz der Gesellschaft John Cockerill in Houthaelen. — Die holländischen großen Manöver 1909.

Rivista di artiglieria e genio. 1909. Oktober. Über den Gebrauch der Feldartillerie, besonders mit Rücksicht auf verdeckte Stellung. — Verteidigungseinrichtungen von Innenfestungen in der Ebene. — Berechnung der Näherungswerte mit Entfernungsmessern auf eigener Basis. — Bombensichere Räume in Festungswerken. — Typen für erdbebensichere Bauten. — Ergänzungsoffiziere der Territorialmiliz.

De Militaire Spectator. 1909. November. Über die Munitionsfragen bei der Infanterie. — Unsere Generalstabskarte. — Pionier-Vorschrift für die Infanterie 1906. — Der Infanterieangriff über offenes Gelände.

Journal of the United States Artillery. 1909. September-Oktober. Ballons und Luftschiffe im Kriege. — Bericht über die Kaliberverwendung in der Key-Batterie. — Ausschuß für Erkennungsmarken. — Munition und Munitionsergänzung. — Die Miliz als Küstenartilleristen.

The Royal Engineers Journal. 1909. November. Eine leichte Gitterbrücke. — Hauptgrundsätze für Organisation und Ausrüstung des Ingenieurkorps. — Ausbildung der Territorial-Feldkompagnien. — Die Form der Helicoptere (Schraubenflieger). — Verwendung von Gaskraftmaschinen zur Herstellung von elektrischer Kraft.

Scientific American. 1909. Band **101**. Nr. **15**. Errichtung des Fades-Viaduktes. — Die Untersuchung der Kriegsschiffe, ein Vergleich. — Nr. **16**. Die Rekordflüge von Orville und Wilbur Wright. — Luftschifferhochschule in Frankreich. — Amerikanische Hummerzucht. — Bergrutsch in Utah. — Nr. **17**. Der »Narwal«, das neueste und größte Unterseeboot der Vereinigten Staaten. — Nr. **18**. Hochsee-Torpedozerstörer der Vereinigten Staaten-Flotte. — Wie Deutschland den Wald verwertet. — Nr. **19**. Rohrleitung aus Eisenbeton in Guadalajara.

Artilleri-Tidskrift. 1909. Heft **5**. Artilleriewirkung in Port Arthur. — Das neuere Gebirgsartilleriematerial. — Schießen in großen Verbänden der Feldartillerie.

Mitteilungen der Kaiserlich Russischen Technischen Gesellschaft. 1909. Heft **4**. Die Katastrophe im Rykoffschen Bergwerk am 1. Juli 1908. — Petersburger Arbeiterbudgets. — Jenseits des Oceans. Die Arbeits- und Industrieverhältnisse in Kanada. — Große Gasmaschinen. — Heft **5**. Die Gewinnung von Bleihyperoxyd durch Elektrolyse als selbständiger Prozeß und als Nebenzweck. — Die gegenwärtige Umgestaltung der Elektrotechnik und ihre wirtschaftlichen und moralischen Folgen. — Die Unglücksfälle mit tödlichem Ausgang in der englischen Industrie im Jahre 1908. — Aeromotore. — Heft **6/7**. Die Theorie der Aeroplanberechnung und ihre Anwendung auf den Farmanschen und Wrightschen Aeroplan. — Neuer motorischer Zug »Raupe«. — Pneumatische Elevatoren für Kornspeicher.

Russisches Ingenieur-Journal. 1909. Heft 5. Die Novemberkämpfe auf dem Hohen Berge bei Port Arthur (Schluß). — Die technische Verstärkung der Festungen. — Fortifikatorische Studien. — Bemerkungen über die Frage der Deckungen für Schützen auf dem Wall ständiger Werke. — Billige Massivbauten nach dem System Gawrik. — Erster internationaler Kongreß zum Studium der Frage der Herrichtung der Straßen und Wege für den neuzeitigen verstärkten Verkehr. — Heft 6/7. Unterirdische Fortifikationsbauten in bergigem Gelände. — Die Organisation der technischen Truppen. — Die Berechnung frei angelegter Sprengladungen für Holz und Eisen. — Dampfzentralheizung. — Die Leistungsfähigkeit einer Marconi-Station, System 05. — Heft 8. Der Festungsbau im Jahre 1908. — Die Spezialausbildung bei Eisenbahn-Betriebs-Bataillonen. Taktik der Eisenbahntruppen. — Das beste System von Zimmeröfen. — Einige Untersuchungen über kontinuierliche Wechselströme von starker Frequenz.

Morskoi Sbornik. 1909. Heft 4. Deutschlands Überseepolitik und Konkurrenz mit England. — Zur Charakteristik des japanischen Soldaten. — Die Schiffswerften der fremden Mächte in Verbindung mit der Frage der Organisationsänderung der Marineanstalten in St. Petersburg. — Innen geheizte Kessel. — Turbinen oder Motore mit innerer Heizung. — Die Parsonsche Schiffsturbine. — Heft 5. Gedanken über die Regelung der Offizierlaufbahn. — Das englische Marinebudget für 1909/10. — Der heutige Stand der Scheinwerfertechnik. — Heft 6. Das Seekriegsspiel im Seeoffizierkorps. — Die Verhältnisse in der amerikanischen Flotte und ihre Erfolge im Schießen. — Die Kühlung der Pulveraufbewahrungs- und Munitionsräume auf Schiffen. — Heft 7. Wie sind die Unterrichtsergebnisse in den Bildungsanstalten des Marineressorts zu heben? — Metallurgische Bemerkungen. — Heft 8. Über den Unterseeschiffsbau. — Apparat zur Übung im Einschießen. — Entfernungsmesser Fiske.

Bulgarisches Militär-Journal. 1909. Heft 2. Die Artillerie im Gefecht. — Die Veraltung des Duellgebrauchs und die Notwendigkeit von Ehrengerichten in der bulgarischen Armee. — Heft 3. Der Infanterieangriff unter Geschützfeuer. — Die taktische Ausbildung der Kompagnie. — Ein Dokument über die Bildung der bulgarischen Landwehr. — Heft 4. Bemerkungen über den technischen Dienst einer Halbkompagnie der früheren Pionier-Drushine. — Einige Gedanken über die Aufstellung, Entwicklung und Tätigkeit einer militärkartographischen Anstalt beim Armeestabe. — Neue soziale Ideen. Offizier und moralische Ausbildung der Truppen. — Heft 5. Die taktische Überlegenheit. — Der gegenwärtige Stand der Kartätschgeschützfrage. — Unterwasserminen im künftigen Seekrieg. — Heft 6/7. Allgemeine Bemerkungen und Beobachtungen über die österreichisch-ungarische Armee im Jahre 1908. — Eine andere Ansicht über die Gefechtsausbildung der Kompagnie.

Zur Besprechung eingegangene Bücher.

Die Schriftleitung behält sich eine Besprechung der einlaufenden Bücher vor. Rücksendung findet in keinem Falle statt.

Nr. 116. Einzelschriften über den russisch-japanischen Krieg. 15. Heft. Offensive der Japaner auf Sihejan. Anhang: Einige Befehle für den Vormarsch der I. japanischen Armee gegen Liaojang. Mit drei Karten, einer Skizze und drei sonstigen Beilagen. 16./17. Heft. Kämpfe am Juschulin- und Jantselin-Paß. Mit 5 Karten, 1 Skizze und 9 sonstigen Beilagen. — Wien 1909. Verlag der Streffleurschen Zeitschrift, L. W. Seidel & Sohn.

Nr. 117. Waffenlehre. Fünftes Ergänzungsheft. Von R. Wille, Generalmajor z. D. Literaturnachweis (1904/05 bis Ende 1908). — Berlin 1909. R. Eisenschmidt. Preis M 5,60, geb. M 6,60.

Nr. 118. Die Aufgaben der Aufnahmeprüfung 1909 für die Kriegsakademie. Besprechungen und Lösungen. Zweiter Nachtrag zur zweiten Auflage des Handbuchs für die Vorbereitung zur Kriegsakademie. Von Kraft, Major usw. Mit 9 Abbildungen im Text. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 1,50.

Nr. 119. Leitfaden zu einem Unterrichtskursus über Pferdebehandlung, für vier Doppelstunden berechnet. Von Fr. Otto Schumacher. Herausgegeben von der Pferdeschutzvereinigung über ganz Deutschland (E. V.). Geschäftsstelle: Berlin W 62, Schillstaße 8, III. — Berlin 1909. A. W. Haynes Erben. Preis brosch. M 1,—, gebd. M 1,25.

Nr. 120. Das politische Krisengebiet Europas 1908 bis 1909. Von Dr. Paul Rohrbeck. — Berlin-Schöneberg 1909. Buchverlag der »Hilfe«, G. m. b. H. Preis M 1,—.

Nr. 121. Prüfungsaufgaben zur Reserveoffizieraspiranten- und Reserveoffizierprüfung. Bearbeitet für Einjährigfreiwillige und Reserveoffizieraspiranten der Feldartillerie. Von Sterzel, Hauptmann im Badischen Feldartillerie-Regiment Nr. 76. — Leipzig 1909. Friedr. Engelmann. Preis M 4,60.

Nr. 122. Das neue Exerzier-Reglement für die Kavallerie. Von Wenninger, Oberst und Kommandeur des bayerischen 1. schweren Reiter-Regiments. — Wien 1909. Kavalleristische Monatshefte. Preis M 1,—.

Nr. 123. Die französische Armee. Mit zahlreichen Skizzen und Abbildungen. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 6,—, gebd. M 7,50.

Nr. 124. Dictionnaire militaire. Encyclopédie des sciences militaires rédigée par un comité d'officiers de toutes armes. 24e Livraison: Théorie — Train d'artillerie. — Paris et Nancy 1908. Berger, Levrault & Cie. Preis der Lieferung Francs 3,—.

Nr. 125. Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule. II. Jahrgang. Nr. 1. 1. Vierteljahr 1909. Inhalt: Feldmäßiges Abteilungsfeuer fast unausgebildeter Mannschaft. — Schießaufgabe Nr. 5. — Über Versuche mit neuen Kornformen. — Über die Beobachtung der Garbenlage. — Notiz. — Erscheint vierteljährlich. Abonnement ganzjährig 3 K., Einzelheft 1 K. — Wien 1909. Im Selbstverlag der k. u. k. Armeeschießschule. Kommissionsverlag von L. W. Seidel & Sohn, Wien.

Nr. 126. Lehnerts Handbuch für den Truppenführer. Für Feldgebrauch, Felddienst, Herbstübungen, Übungsritte, Kriegsspiel, taktische Arbeiten, Unterricht. Von Fr. Immanuel, Major usw. 29. neu bearbeitete Auflage. Mit zahlreichen Zeichnungen und Übersichtstafeln. — Berlin 1909. E. S. Mittler & Sohn. Preis M 1,50.

Nr. 127. In der Fremdenlegion. Erinnerungen und Eindrücke. Von Erwin Rosen. 6. unveränderte Auflage. — Stuttgart 1909. Robert Lutz. Preis brosch. M 5,—, in Leinen M 6,—, in Halbfranz M 7,—.

Nr. 128. Untersuchungen über die Bewegung der Langgeschosse. Von Sabudski, kaiserlich russischer Generalleutnant und emer. Professor an der Michaelowski-Akademie und Mitglied des Artillerie-Komitees. Übersetzt von Ritter v. Eberhard, Oberleutnant a. D. — Stuttgart und Berlin 1909. Fr. Grub Verlag. Preis brosch. M 6,80 (Besprechung s. »Kriegstechnische Zeitschrift« 6/09, S. 303).

Nr. 129. Seidels kleines Armeeschema. 1909. Mai. Nr. 65. Dislokation und Einteilung des k. u. k. Heeres, der k. u. k. Kriegsmarine, der k. u. k. Landwehr und der königlich ungarischen Landwehr (abgeschlossen am 17. Mai 1909). Die nächste Ausgabe erscheint im November 1909. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 1 K.

Nr. 130. Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr. Ingenieur F. v. Emperger, k. u. k. Baurat in Wien. Vierter Band. Bauausführungen aus dem Hochbau und Baugesetz. 2. Teil. 2. Lieferung. Landwirtschaftliche Bauten. Saal- und Versammlungsbauten. Geschäftshausbau. Bearbeitet von L. Hess, R. Thumb, O. Neubauer. Mit 1254 Textabbildungen. Preis geh. M 13,—; Vierter Band. 2. Teil. 1. und 2. Lieferung in einem Band, geb. M 34,—. 3. Teil. Bestimmungen für die Ausführung von Eisenbetonbauten. Baunfälle. Bearbeitet von A. Natorp und F. v. Emperger. Mit 179 Textabbildungen. — Berlin 1909. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M 11,—, gebd. M 14,—.

Nr. 131. Wir! Militärtypen. Von Wilfried Schweizer. — Zürich 1909. Verlag Rascher & Cie. (23 bunte, karikierte Köpfe, zumeist französische und schweizerische Militärs mit wenig Humor und weil ohne Text, meist unverständlich; in Papier und technischer Ausführung jedoch gut.)

Nr. 132. Kriegsgeist. Ein Beitrag zur Geschichte der Menschheitsprüfungen in vier Teilen. Von Ludwig Pfeiffer. I. Kriegskulturwirtschaft. — Dresden 1909. E. Pierson. Preis M 2,50.

Nr. 133. Randbemerkungen des Erzherzogs Albrecht über die Schlacht von Solferino. Mitgeteilt von Feldmarschall-Leutnant E. v. K. — Wien 1909. Verlag von »Danzers Armee-Zeitung«. Preis 1 K.

Nr. 134. Anleitung zur Anfertigung von Ansichtsskizzen (Panoramen) nach der Natur und auf Grund von Plänen und Karten. Von G. Fambri. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 1 K.

Nr. 135. Antwort auf »Über Versuche mit neuen Kornformen« in den »Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule« 1909, Nr. 1 und »Streffleurs militärische Zeitschrift«, 1909, Märzheft. Von Oberst Béla v. Bothmer, Kommandeur des königl. ungarischen 10. Honvéd-Husaren-Regiments. — Warasdin (Kroatien) Juni 1909. In Kommission bei L. W. Seidel & Sohn in Wien.

Nr. 136. Japanische Manöverinstruktion vom Jahre 1907. Deutsche Übersetzung. Von Ritter v. Ursyn-Pruszynski, k. u. k. Oberstleutnant. — Wien, Teschen, Leipzig 1909. Karl Prochaska. Preis K. 1,20.

Nr. 137. Japanische Berichte über die Kämpfe, die zur Einnahme der Landesbefestigungen von Port Arthur führten.

Deutsche Übersetzung, Verlag und Preis wie vor.

Nr. 138. Die Wehrkraft Rumäniens, ihre Quellen und ihre Bedeutung. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 2,50 K.

Nr. 139. Das französische Generalstabswerk über den Krieg 1870/71. Wahres und Falsches. Besprochen von E. v. Schmid, königl. württ. Oberst a. D., fortgesetzt von P. Kolbe, Oberst z. D. Heft 8. Die Armee von Châlons. Teil I. Die Zusammensetzung der Armee, die Operationspläne sowie die Ereignisse bis zum Abend des 30. August. Mit 3 Kartenskizzen im Text und 8 Kartenbeilagen. — Leipzig 1909. Fr. Engelmann. Preis geh. M 10,—, gebd. M 11,—.

Nr. 140 Kavalleristische Studien: A. Unsere Kavallerie-Maschinengewehrabteilung Nr. 3 bei den Herbstübungen 1908. B. Moderne Artillerie im Verbande der Kavallerie. C. Ein Kavallerieangriff auf Infanterie im großen Stile bei den deutschen Kaisermanövern 1908; mit 6 Skizzen. D. Das deutsche Kavallerie-Exerzier-Reglement 1909. Von k. u. k. Generalmajor Markus v. Czerlien. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 2 K.

Gedruckt in der Königlichen H[illegible] von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.

Nr. 130. Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr. Ingenieur F. v. Emperger, k. u. k. Baurat in Wien. Vierter Band. Bauausführungen aus dem Hochbau und Baugesetz. 2. Teil. 2. Lieferung. Landwirtschaftliche Bauten. Saal- und Versammlungsbauten. Geschäftshausbau. Bearbeitet von L. Hess, R. Thumb, O. Neubauer. Mit 1254 Textabbildungen. Preis geh. M 13,—; Vierter Band. 2. Teil. 1. und 2. Lieferung in einem Band, geb. M 34,—. 3. Teil. Bestimmungen für die Ausführung von Eisenbetonbauten. Bauunfälle. Bearbeitet von A. Natorp und F. v. Emperger. Mit 179 Textabbildungen. — Berlin 1909. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M 11,—, gebd. M 14,—.

Nr. 131. Wir! Militärtypen. Von Wilfried Schweizer. — Zürich 1909. Verlag Rascher & Cie. (23 bunte, karikierte Köpfe, zumeist französische und schweizerische Militärs mit wenig Humor und weil ohne Text, meist unverständlich; in Papier und technischer Ausführung jedoch gut.)

Nr. 132. Kriegsgeist. Ein Beitrag zur Geschichte der Menschheitsprüfungen in vier Teilen. Von Ludwig Pfeiffer. I. Kriegskulturwirtschaft. — Dresden 1909. E. Pierson. Preis M 2,50.

Nr. 133. Randbemerkungen des Erzherzogs Albrecht über die Schlacht von Solferino. Mitgeteilt von Feldmarschall-Leutnant E. v. K. — Wien 1909. Verlag von »Danzers Armee-Zeitung«. Preis 1 K.

Nr. 134. Anleitung zur Anfertigung von Ansichtsskizzen (Panoramen) nach der Natur und auf Grund von Plänen und Karten. Von G. Fambri. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 1 K.

Nr. 135. Antwort auf »Über Versuche mit neuen Kornformen« in den »Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule« 1909, Nr. 1 und »Streffleurs militärische Zeitschrift«, 1909, Märzheft. Von Oberst Béla v. Bothmer, Kommandeur des königl. ungarischen 10. Honvéd-Husaren-Regiments. — Warasdin (Kroatien) Juni 1909. In Kommission bei L. W. Seidel & Sohn in Wien.

Nr. 136. Japanische Manöverinstruktion vom Jahre 1907. Deutsche Übersetzung. Von Ritter v. Ursyn-Pruszynski, k. u. k. Oberstleutnant. — Wien, Teschen, Leipzig 1909. Karl Prochaska. Preis K. 1,20.

Nr. 137. Japanische Berichte über die Kämpfe, die zur Einnahme der Landesbefestigungen von Port Arthur führten.

Deutsche Übersetzung, Verlag und Preis wie vor.

Nr. 138. Die Wehrkraft Rumäniens, ihre Quellen und ihre Bedeutung. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 2,50 K.

Nr. 139. Das französische Generalstabswerk über den Krieg 1870/71. Wahres und Falsches. Besprochen von E. v. Schmid, königl. württ. Oberst a. D., fortgesetzt von P. Kolbe, Oberst z. D. Heft 8. Die Armee von Châlons. Teil I. Die Zusammensetzung der Armee, die Operationspläne sowie die Ereignisse bis zum Abend des 30. August. Mit 3 Kartenskizzen im Text und 8 Kartenbeilagen. — Leipzig 1909. Fr. Engelmann. Preis geh. M 10,—, gebd. M 11,—.

Nr. 140 Kavalleristische Studien: A. Unsere Kavallerie-Maschinengewehrabteilung Nr. 3 bei den Herbstübungen 1908. B. Moderne Artillerie im Verbande der Kavallerie. C. Ein Kavallerieangriff auf Infanterie im großen Stile bei den deutschen Kaisermanövern 1908; mit 6 Skizzen. D. Das deutsche Kavallerie-Exerzier-Reglement 1909. Von k. u. k. Generalmajor Markus v. Czerlien. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 2 K.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.

Nr. 130. Handbuch für Eisenbetonbau. Herausgegeben von Dr. Ingenieur F. v. Emperger, k. u. k. Baurat in Wien. Vierter Band. Bauausführungen aus dem Hochbau und Baugesetz. 2. Teil. 2. Lieferung. Landwirtschaftliche Bauten. Saal- und Versammlungsbauten. Geschäftshausbau. Bearbeitet von L. Hess, R. Thumb, O. Neubauer. Mit 1254 Textabbildungen. Preis geh. M 13,—; Vierter Band. 2. Teil. 1. und 2. Lieferung in einem Band, geb. M 34,—. 3. Teil. Bestimmungen für die Ausführung von Eisenbetonbauten. Bauunfälle. Bearbeitet von A. Natorp und F. v. Emperger. Mit 179 Textabbildungen. — Berlin 1909. Wilhelm Ernst & Sohn. Preis geh. M 11,—, gebd. M 14,—.

Nr. 131. Wir! Militärtypen. Von Wilfried Schweizer. — Zürich 1909. Verlag Rascher & Cie. (23 bunte, karikierte Köpfe, zumeist französische und schweizerische Militärs mit wenig Humor und weil ohne Text, meist unverständlich; in Papier und technischer Ausführung jedoch gut.)

Nr. 132. Kriegsgeist. Ein Beitrag zur Geschichte der Menschheitsprüfungen in vier Teilen. Von Ludwig Pfeiffer. I. Kriegskulturwirtschaft. — Dresden 1909. E. Pierson. Preis M 2,50.

Nr. 133. Randbemerkungen des Erzherzogs Albrecht über die Schlacht von Solferino. Mitgeteilt von Feldmarschall-Leutnant E. v. K. — Wien 1909. Verlag von »Danzers Armee-Zeitung«. Preis 1 K.

Nr. 134. Anleitung zur Anfertigung von Ansichtsskizzen (Panoramen) nach der Natur und auf Grund von Plänen und Karten. Von G. Fambri. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 1 K.

Nr. 135. Antwort auf »Über Versuche mit neuen Kornformen« in den »Mitteilungen der k. u. k. Armeeschießschule« 1909, Nr. 1 und »Streffleurs militärische Zeitschrift«, 1909, Märzheft. Von Oberst Béla v. Bothmer, Kommandeur des königl. ungarischen 10. Honvéd-Husaren-Regiments. — Warasdin (Kroatien) Juni 1909. In Kommission bei L. W. Seidel & Sohn in Wien.

Nr. 136. Japanische Manöverinstruktion vom Jahre 1907. Deutsche Übersetzung. Von Ritter v. Ursyn-Pruszynski, k. u. k. Oberstleutnant. — Wien, Teschen, Leipzig 1909. Karl Prochaska. Preis K. 1,20.

Nr. 137. Japanische Berichte über die Kämpfe, die zur Einnahme der Landesbefestigungen von Port Arthur führten.

Deutsche Übersetzung, Verlag und Preis wie vor.

Nr. 138. Die Wehrkraft Rumäniens, ihre Quellen und ihre Bedeutung. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis 2,50 K.

Nr. 139. Das französische Generalstabswerk über den Krieg 1870/71. Wahres und Falsches. Besprochen von E. v. Schmid, königl. württ. Oberst a. D., fortgesetzt von P. Kolbe, Oberst z. D. Heft 8. Die Armee von Châlons. Teil I. Die Zusammensetzung der Armee, die Operationspläne sowie die Ereignisse bis zum Abend des 30. August. Mit 3 Kartenskizzen im Text und 8 Kartenbeilagen. — Leipzig 1909. Fr. Engelmann. Preis geh. M 10,—, gebd. M 11,—.

Nr. 140 Kavalleristische Studien: A. Unsere Kavallerie-Maschinengewehrabteilung Nr. 3 bei den Herbstübungen 1908. B. Moderne Artillerie im Verbande der Kavallerie. C. Ein Kavallerieangriff auf Infanterie im großen Stile bei den deutschen Kaisermanövern 1908; mit 6 Skizzen. D. Das deutsche Kavallerie-Exerzier-Reglement 1909. Vom k. u. k. Generalmajor Markus v. Czerlien. — Wien 1909. L. W. Seidel & Sohn. Preis [illegible] K.

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn, Berlin SW68, Kochstr. 68—71.


Stanford University Libraries
3 6105 013 171 777

